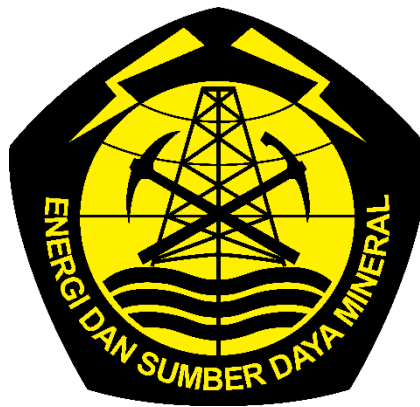


MODUL

Pengenalan Program Ketenagalistrikan

**MENDUKUNG DIKLAT TEKNIS
SUBTANTIF BIDANG ESDM
BAGI PENGELOLA JENJANG PELAKSANA I**



Oleh :
Ir. Enita Rosdiana Nainggolan
Didik Hadiyanto, S.T, M.Eng

**KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KETENAGALISTRIKAN,
ENERGI BARU, TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI**

2016

Hak Cipta :

**Pada Pusdiklat Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan,
dan Konservasi Energi**

Cetakan 1 Tahun 2016

Dilarang mengutip sebagian ataupun seluruh buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari penerbit

Pusdiklat Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan, dan
Konservasi Energi.
Jl. Poncol Raya, No. 39, Ciracas. Jakarta Timur. 13740

KATA PENGANTAR

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji dan syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya sehingga Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi telah menyelesaikan Penyusunan Modul Diklat Teknis Substantif Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral bagi Pengelola Jenjang Pelaksana I Tahun 2016.

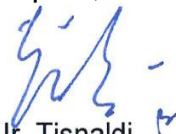
Modul Pengenalan Program Ketenagalistrikan Ini ditulis Oleh Ir. Enita R Nainggolan dan Didik Hadiyanto, S.T, M.Eng dengan tujuan agar setelah membaca modul ini peserta diklat/pembaca memahami pengenalan program ketenagalistrikan.

Dengan telah selesainya penyusunan Modul ini, diharapkan dapat digunakan untuk melengkapi Perangkat Diklat pada Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ketenagalistrikan, Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi, sehingga dapat mewujudkan Lembaga Diklat yang berkualitas, terpadu yang unggul dan mampu mewujudkan Sumber Daya Manusia profesional berdaya saing dan bermoral dalam lingkungan global.

Akhir kata, saya sampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Narasumber, Penulis dan Tim kerja yang telah berperan aktif dalam Penyusunan Modul ini, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik dan lancar. Semoga modul yang telah disusun ini bermanfaat dalam upaya meningkatkan pengetahuan, kemampuan dan sikap kerja bagi para Peserta Diklat atau para Pembaca.

Jakarta, Juni 2016

Kepala,



Ir. Tisnaldi

NIP 19610205 198903 1 003

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat.....	2
C. Manfaat modul	3
D. Tujuan Pembelajaran	3
E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok.....	3
BAB II MATERI POKOK I	5
RENCANA DAN PROGRAM KETENAGALISTRIKAN	5
B. Kebijakan dan Strategi	13
C. Sistem Tenaga Listrik.....	23
D. Perencanaan Tenaga Listrik.....	25
E. Rangkuman.....	35
F. Evaluasi	35
BAB III MATERI POKOK II	36
Investasi dan Pendanaan Ketenagalistrikan	36
A. Investasi Ketenagalistrikan.....	36
B. Pendanaan Ketenagalistrikan.....	43
C. Rangkuman.....	49
D. Evaluasi	50
BAB IV MATERI POKOK III	52
PENGEMBANGAN LISTRIK PERDESAAN.....	52
A. Listrik Perdesaan.....	52
B. Potensi Pembangkit Setempat	56
C. Jaringan Distribusi.....	60
D. Rangkuman.....	68

E. Evaluasi	70
BAB V PENUTUP	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
KUNCI JAWABAN EVALUASI	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Data Potensi Sumber Energi Primer	12
Tabel 2.2.	Asumsi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia.....	27
Tabel 2.3.	Pertumbuhan Penduduk (%).....	27
Tabel 2.4.	Pertumbuhan Ekonomi, Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik Dan Beban Puncak Periode Tahun 2015–2024	28
Tabel 2.5.	Proyeksi Jumlah Penduduk, Pertumbuhan Pelanggan Dan Rasio Elektrifikasi Periode Tahun 2015 – 2024.....	29
Tabel 2.6.	Prakiraan Kebutuhan Listrik, Angka Pertumbuhan dan Rasio Elektrifikasi.....	30
Tabel 2.7.	Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015-2024 Per Kelompok Pelanggan (Twh).....	33
Tabel 3.1	Total Kebutuhan Dana Investasi Indonesia (PLN + IPP)	44
Tabel 3.2.	Kebutuhan Dana Investasi PLN Indonesia (Tidak Termasuk IPP) (Juta US\$).....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Perkembangan Konsumsi Tenaga Listrik Nasional (TWh)	6
Gambar 2.2.	Perkembangan Kapasitas Pembangkit Terpasang (MW)....	7
Gambar 2.3.	Perkembangan Panjang Jaringan Transmisi (kms) (Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)	9
Gambar 2.4.	Perkembangan Realisasi dan Rencana Rasio Elektrifikasi (Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)	10
Gambar 2.5.	Kondisi Sistem Ketenagalistrikan Nasional	11
Gambar 2.6.	Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015 dan 2024	31
Gambar 2.7.	Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015-2024 per Kelompok Pelanggan.....	32
Gambar 2.8.	Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik RUPTL dan RUKN.....	34
Gambar 3.1.	Mekanisme Investasi Sektor Ketenagalistrikan	38
Gambar 3.2.	Skema Pendanaan Bilateral dan Kredit Ekspor	40
Gambar 3.3.	Skema Pendanaan Multilateral	40
Gambar 3.4.	Mekanisme Investasi Swasta.....	42
Gambar 3.5.	Total Kebutuhan Dana Investasi Indonesia (PLN + IPP)...	45
Gambar 3.6.	Kebutuhan Dana Investasi PLN Indonesia (Tidak Termasuk IPP)	46
Gambar 4.1	Skema Pengembangan Listrik Perdesaan	54
Gambar 4.2.	Jaringan Listrik Perdesaan	55
Gambar 4.3.	Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM).....	62
Gambar 4.4.	Kabel Udara Tegangan Menengah (KUTM).....	63
Gambar 4.5.	Kabel Tanah Tegangan Menengah (KTM).....	64
Gambar 4.6.	Jaringan Tegangan Rendah dengan LVTC.....	66
Gambar 4.7.	Tegangan Rendah dengan <i>Bare Conductor</i>	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan tenaga listrik sudah menjadi bagian dari hajat hidup orang banyak, oleh karena itu pembangunan infrastruktur ketenagalistrikan harus menganut asas manfaat, efisiensi berkeadilan, berkelanjutan, optimalisasi ekonomi dalam pemanfaatan sumber daya energi, mengandalkan pada kemampuan sendiri, kaidah usaha yang sehat, keamanan dan keselamatan, kelestarian fungsi lingkungan, dan otonomi daerah.

Dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan telah ditetapkan bahwa dalam usaha penyediaan tenaga listrik, kepada badan usaha milik negara diberi prioritas pertama untuk melakukan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum. Sedangkan untuk wilayah yang belum mendapatkan pelayanan tenaga listrik, Pemerintah atau Pemerintah Daerah sesuai kewenangannya memberi kesempatan kepada badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi sebagai penyelenggara usaha penyediaan tenaga listrik terintegrasi. Dalam hal tidak ada badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi yang dapat menyediakan tenaga listrik di wilayah tersebut, Pemerintah wajib menugasi badan usaha milik negara untuk menyediakan tenaga listrik.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) memegang peranan strategis dalam pembangunan dan perekonomian nasional yang mempunyai tugas sebagai penjamin keamanan pasokan energi listrik. Dalam pelaksanaan tugas dan fungsi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) secara terus menerus dituntut untuk memaksimalkan pemanfaatan potensi energi yang ada di Indonesia. Demi mewujudkan visi Kementerian ESDM, sumber daya manusia memainkan peran yang cukup vital dalam mengambil kebijakan. Oleh karena itu

sumber daya manusia harus memiliki kemampuan yang memadai, mengingat sektor-sektor yang dikelola adalah sektor yang menyangkut hajat hidup orang banyak. Dengan pertimbangan tersebut, kemampuan sumber daya manusia dalam sebuah instansi sangatlah penting karena berpengaruh terhadap kemajuan negara dan bangsa Indonesia.

Menurut Undang-Undang nomor 5 tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara (ASN), terdapat 3 jenis jabatan ASN, diantaranya Jabatan Pimpinan Tinggi, Jabatan Fungsional dan Jabatan Administrasi, dimana pada setiap jabatan itu dituntut Sumber Daya Manusia yang memiliki kemampuan dalam menjalankan tugas dan fungsinya. Dengan ditetapkannya jenis Jabatan Administrasi pada UU ASN 5/2014 pasal 14, maka dirancang Pendidikan dan Pelatihan Teknis Substantif bidang Energi dan Sumber Daya Mineral Jenjang Pelaksana I, yang diperuntukkan bagi semua ASN yang menduduki jabatan fungsional umum golongan I/a sampai dengan III/a. Jenjang ini akan membekali SDM dengan teknis sub sektor, sehingga tercipta ASN yang mampu memahami pengelolaan pelaksanaan kegiatan di sektor Energi dan Sumber Daya Mineral.

Sub sektor Ketenagalistrikan merupakan salah satu sub sektor pada sektor Energi dan Sumber Daya Mineral. Salah satu materi dalam sub sektor ketenagalistrikan untuk jenjang pelaksana I adalah Pengenalan Program Ketenagalistrikan.

B. Deskripsi Singkat

Modul pembelajaran ini mencakup materi mengenai Pengenalan Program Ketenagalistrikan yang meliputi rencana dan program ketenagalistrikan, investasi dan pendanaan ketenagalistrikan dan pengenalan pengembangan listrik perdesaan. Materi dalam modul ini akan diuraikan secara sistematis, sehingga dapat mempermudah pembaca dalam mempelajari dan memahami substansi yang ingin disampaikan.

C. Manfaat modul

Manfaat modul pembelajaran ini bagi peserta diklat/pembaca adalah akan memperoleh pengetahuan dan pemahaman mengenai Pengenalan Program Ketenagalistrikan, yang terdiri dari rencana dan program ketenagalistrikan, investasi dan pendanaan ketenagalistrikan dan pengembangan listrik perdesaan.

D. Tujuan Pembelajaran

D.1 Hasil Belajar

Setelah membaca modul ini peserta diklat/pembaca diharapkan dapat memahami pengenalan program ketenagalistrikan.

D.2 Indikator Hasil Belajar

Setelah membaca modul ini peserta diklat/pembaca diharapkan dapat :

1. Menjelaskan Rencana dan Program Ketenagalistrikan
2. Menjelaskan Investasi dan Pendanaan Ketenagalistrikan
3. Menjelaskan Pengembangan Listrik Perdesaan

E. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

Materi pokok dan sub materi pokok pada modul ini akan diuraikan sebagai berikut :

BAB II MATERI POKOK I

RENCANA DAN PROGRAM KETENAGALISTRIKAN

- A. Kondisi ketenagalistrikan saat ini
- B. Kebijakan dan Strategi
- C. Sistem Tenaga Listrik
- D. Perencanaan Tenaga Listrik
- E. Rangkuman
- F. Evaluasi

BAB III MATERI POKOK II

INVESTASI DAN PENDANAAN KETENAGALISTRIKAN

- A. Investasi ketenagalistrikan
- B. Pendanaan ketenagalistrikan
- C. Rangkuman
- D. Evaluasi

BAB IV MATERI POKOK III

PENGEMBANGAN LISTRIK PERDESAAN

- A. Listrik perdesaan
- B. Potensi pembangkit setempat
- C. Jaringan distribusi
- D. Rangkuman
- E. Evaluasi

BAB II
MATERI POKOK I
RENCANA DAN PROGRAM KETENAGALISTRIKAN

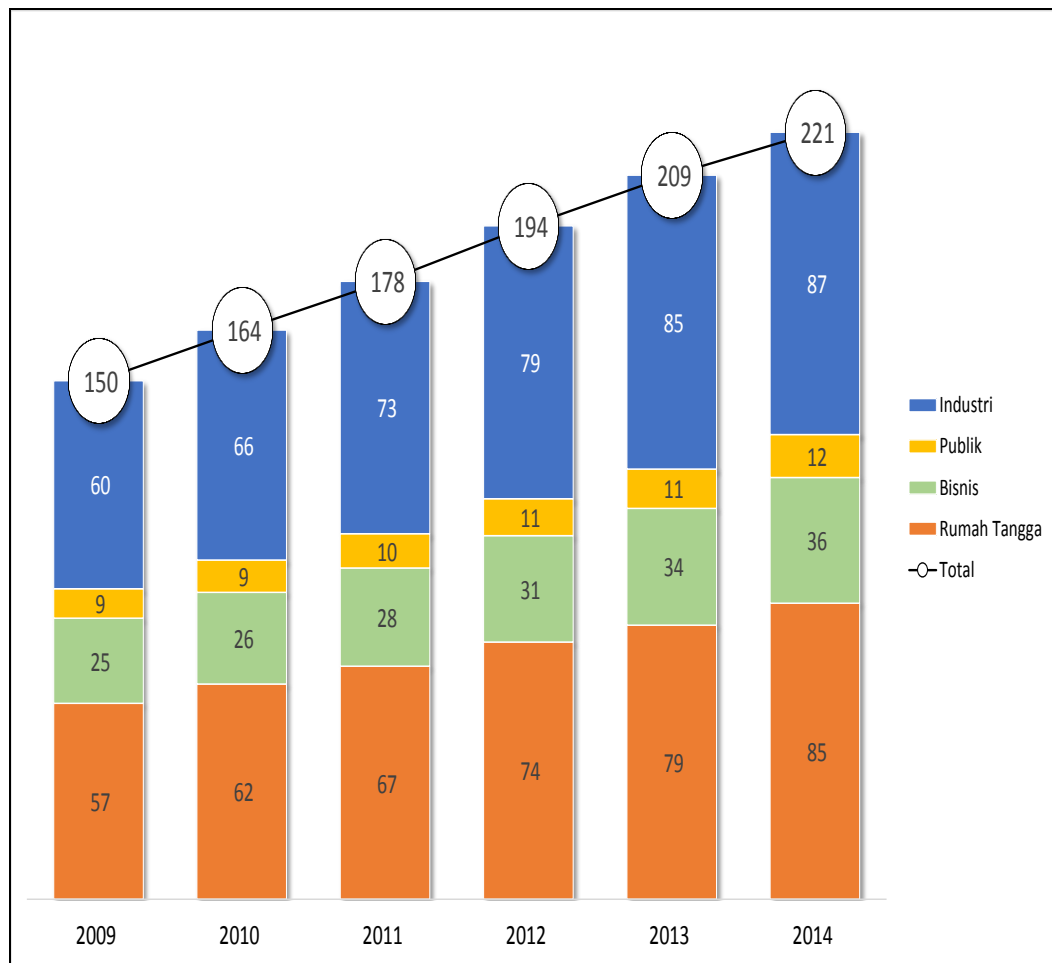
Indikator Hasil Belajar :

Setelah mempelajari materi pokok I ini peserta diklat/pembaca dapat menjelaskan tentang rencana dan program ketenagalistrikan dengan benar.

A. Kondisi Ketenagalistrikan Saat Ini

A.1 Kondisi Permintaan Tenaga Listrik

Pertumbuhan ekonomi Indonesia saat ini memerlukan dukungan pasokan energi yang handal termasuk tenaga listrik. Kebutuhan tenaga listrik akan semakin meningkat sejalan dengan perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Semakin meningkatnya ekonomi pada suatu daerah mengakibatkan konsumsi tenaga listrik akan semakin meningkat pula. Kondisi ini tentu harus diantisipasi sedini mungkin agar penyediaan tenaga listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup, kualitas yang baik dan harga yang wajar. Untuk perkembangan konsumsi tenaga listrik nasional dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini.



Gambar 2.1. Perkembangan Konsumsi Tenaga Listrik Nasional (TWh)

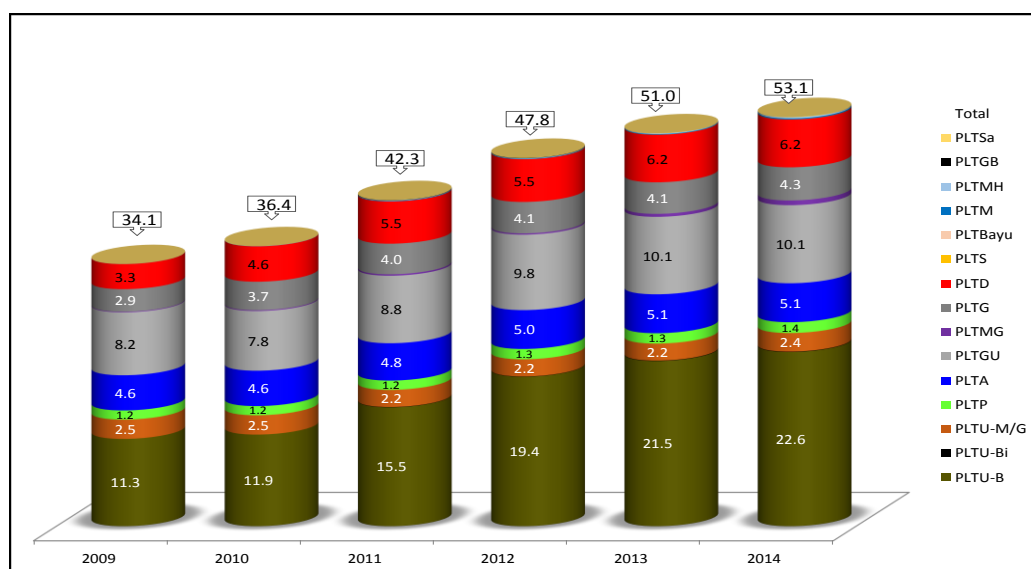
(Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)

Konsumsi tenaga listrik Nasional seperti pada Gambar 1.1. tumbuh sekitar 9,8% pada tahun 2010, turun menjadi sekitar 8,6% pada tahun 2011, sedikit naik menjadi sekitar 9,0% pada tahun 2012, kemudian turun menjadi 7,5% pada tahun 2013 dan turun menjadi 5,9% pada tahun 2014. Demikian juga dengan konsumsi di wilayah usaha PT. PLN (Persero) mengalami tren penurunan pertumbuhan yang sama, konsumsi tumbuh sekitar 9,4% pada tahun 2010, turun menjadi sekitar 7,3% pada tahun 2011, naik menjadi sekitar 10,2% pada tahun 2012, kemudian turun menjadi 7,8% pada tahun 2013 dan turun lagi menjadi 5,9% pada tahun 2014. Apabila diperhatikan konsumsi per sektor pemakai, yang mengalami

penurunan pertumbuhan yang paling besar adalah konsumsi sektor industri. Namun demikian bukan berarti konsumsi menurun, hanya tingkat pertumbuhannya saja yang cenderung menurun. Hal tersebut terjadi karena tingkat pertumbuhan ekonomi Nasional yang cenderung menurun beberapa tahun terakhir. Selain itu keterbatasan pada sisi pasokan pada beberapa daerah terutama di luar Jawa Bali turut berdampak pada penurunan tingkat pertumbuhan konsumsi.

A.2. Kondisi Penyediaan Tenaga Listrik

Kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik Nasional tumbuh sekitar 6,8% pada tahun 2010, naik menjadi sekitar 16,4% pada tahun 2011, turun menjadi sekitar 13,0% pada tahun 2012, kemudian turun menjadi 6,7% pada tahun 2013 dan turun lagi menjadi 4,0% pada tahun 2014. Penambahan kapasitas pembangkit secara total sekilas terlihat relatif besar namun sebarannya kurang proporsional, dimana daerah di Jawa Bali memiliki kecukupan pasokan sementara sebagian besar daerah di luar Jawa Bali mengalami keterbatasan.



Gambar 2.2. Perkembangan Kapasitas Pembangkit Terpasang (MW)

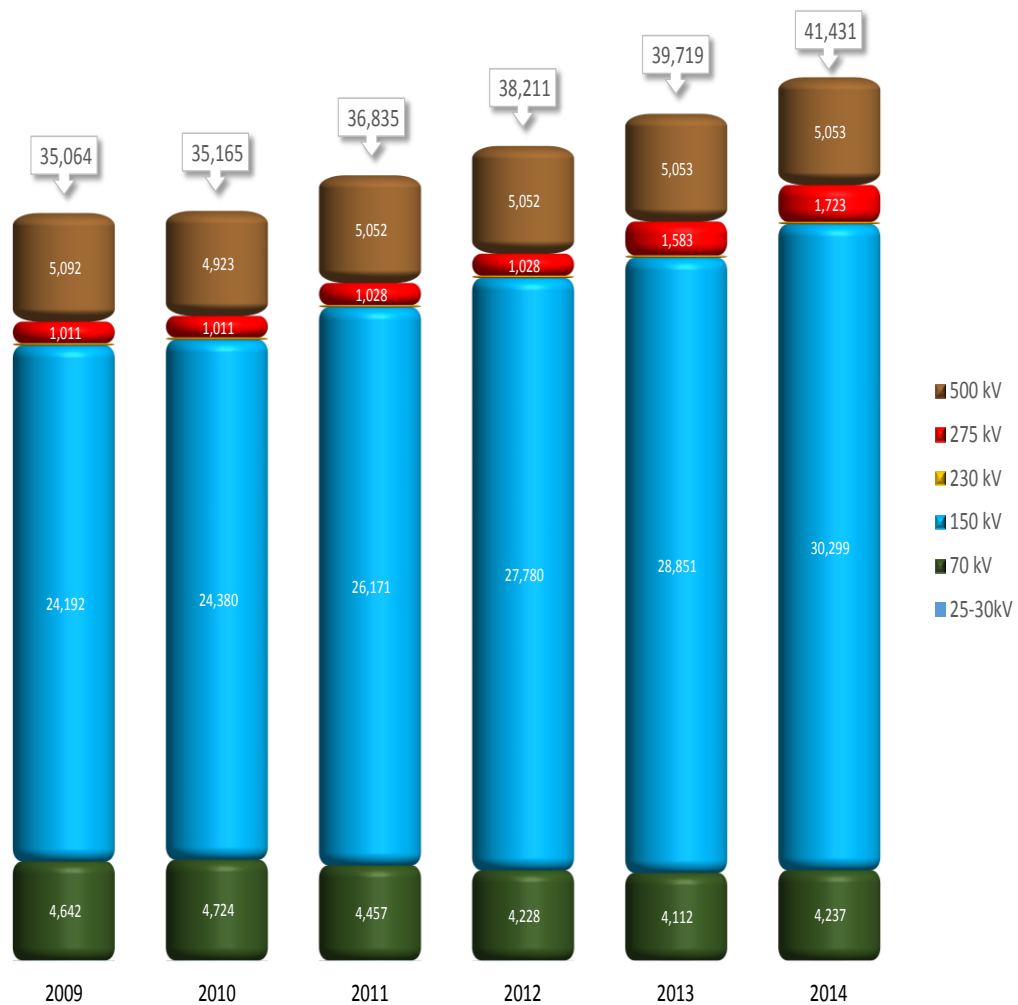
(Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)

A.3. Kondisi Penyaluran Tenaga Listrik

Jaringan transmisi sebagian besar dimiliki dan dioperasikan oleh PT PLN (Persero), kecuali di beberapa daerah seperti di Pulau Batam dimiliki dan dioperasikan oleh PT PLN Batam yang merupakan anak usaha PT PLN (Persero), sebagian kecil di Pulau Sulawesi dimiliki oleh swasta namun dioperasikan oleh PT PLN (Persero) dan di Pulau Papua dimiliki dan dioperasikan oleh swasta untuk kepentingan sendiri.

Saat ini sistem ketenagalistrikan yang telah terintegrasi dengan baik hanya di pulau Jawa-Bali, dimana sistem ketenagalistrikan Jawa-Bali menggunakan 3 jenis tegangan dalam sistem interkoneksinya, yaitu Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET) 500 kV sebagai tulang punggung utama (*Back Bone*) dan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV dan 70 kV sebagai penerus ke pusat beban.

Total panjang jaringan transmisi tenaga listrik tersebut mengalami penambahan sekitar 6.367 kms sejak akhir tahun 2009 atau mengalami peningkatan sekitar 18,2% selama periode 5 tahun terakhir. Perkembangan panjang jaringan transmisi dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3. Perkembangan Panjang Jaringan Transmisi (kms)
(Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)

A.4. Rasio Elektrifikasi

Belum terlistrikinnya seluruh wilayah Indonesia menjadi potensi investasi di bidang ketenagalistrikan. Rasio elektrifikasi sampai dengan tahun 2014 sebesar 84,35%. Apabila dibandingkan Singapura sudah 100%, Brunei Darussalam 99,7%, Malaysia 99,0%, Thailand 99,3%, dan Vietnam 98,0%.



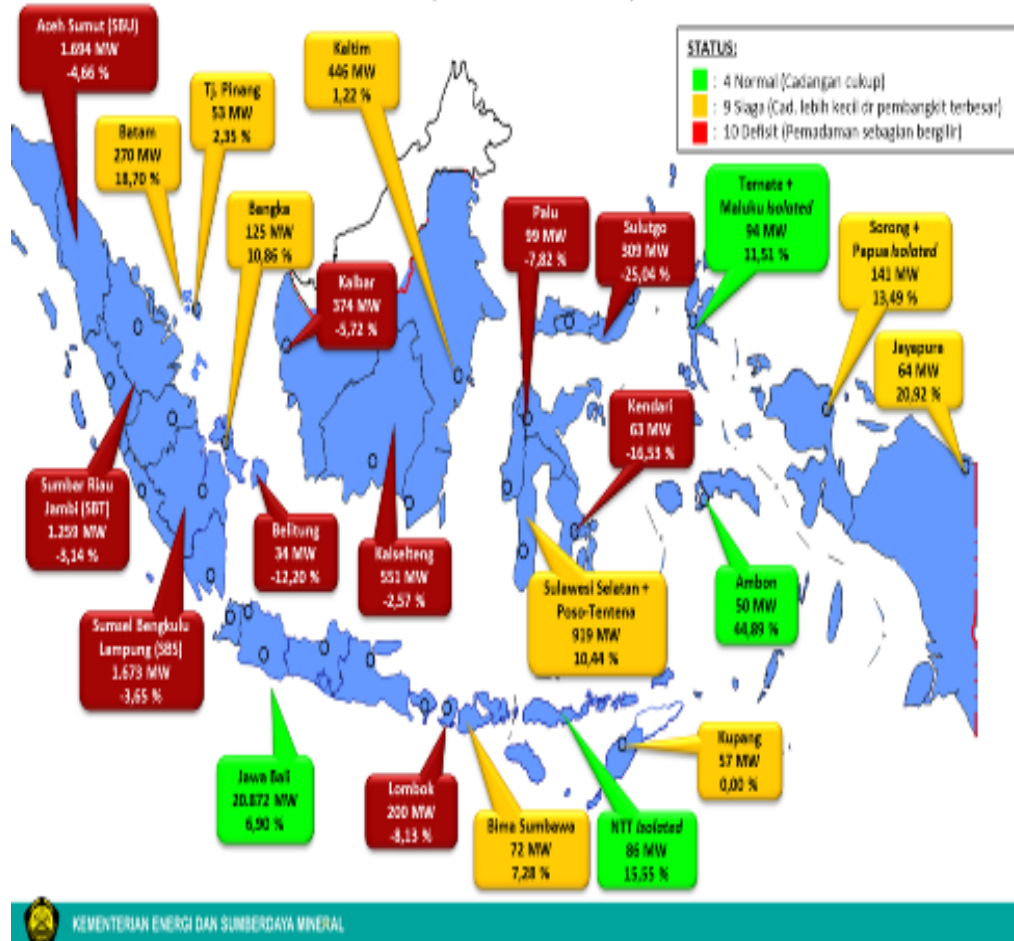
Gambar 2.4. Perkembangan Realisasi dan Rencana Rasio Elektrifikasi (Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)

A.5. Kondisi Pasokan Tenaga Listrik

Selain kondisi rasio elektrifikasi yang belum mencapai 100%, kondisi pasokan tenaga listrik pada sistem ketenagalistrikan nasional juga mencerminkan masih adanya ketimpangan antara *supply* dan *demand*, dengan kondisi tersebut tentunya masih ada peluang bagi para investor untuk berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik.

KONDISI SISTEM KELISTRIKAN NASIONAL

(15 Oktober 2015)



Gambar 2.5. Kondisi Sistem Ketenagalistrikan Nasional

(Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan)

Untuk meningkatkan rasio elektrifikasi, telah direncanakan pengembangan tenaga listrik sampai dengan tahun 2024. Total pembangkit listrik yang akan dibangun sampai dengan tahun 2024 sekitar 70,4 GW atau rata-rata 7 GW per tahun, dimana sesuai Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2015-2024, PT PLN (Persero) akan membangun sekitar 30% dari total kapasitas, sekitar 50% akan dibangun oleh swasta/IPP dan sisanya sebesar sekitar 20% berstatus *unallocated* karena belum ditetapkan pengembang dan sumber pendanaannya.

A.6. Ketersediaan Sumber Energi Primer

Untuk mendukung pasokan energi primer pembangkit listrik baik yang eksisting maupun *on going*, potensi sumber energi primer masing-masing Provinsi yang dapat dimanfaatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1. Data Potensi Sumber Energi Primer

NO.	WILAYAH	ENERGI						
		BATUBARA ¹⁾	GAS BUMI ²⁾	MINYAK BUMI ²⁾	PANAS BUMI ²⁾		AIR ¹⁾	CBM ²⁾
		(JUTA TON)	(TSCF)	(MMSTB)	(LOKASI)	(MWe)	(MW)	(TCF)
Sumatera								
1.	Aceh	450,64	6,93	150,68	19	1.307	1.655,1	-
2.	Sumatera Utara	27,22	1,29	110,67	16	2.762	1.241,5	-
3.	Sumatera Barat	953,95	-	-	18	1.768	625,1	0,5
4.	Riau dan Kep. Riau	2.490,74	8,06	3.386,67	1	25	-	52,50
5.	Kep. Natuna	-	50,48	373,23	-	-	-	-
6.	Batam	-	-	-	-	-	-	-
7.	Bangka Belitung	-	-	-	7	105	-	-
8.	Jambi	2.547,31	-	-	8	1.032	373,9	-
9.	Bengkulu	211,02	-	-	5	1.362	50,0	3,6
10.	Sumatera Selatan	69.030,82	18,30	1005,34	6	1.885	22,0	183
11.	Lampung	107,89	-	-	13	2.571	64,8	-
Jawa-Bali								
1.	Banten	18,80	-	-	5	613	-	-
2.	DKI Jakarta	-	-	-	-	-	-	-
3.	Jawa Barat	-	3,18	494,89	40	5.839	2.137,5	0,8
4.	Jawa Tengah	0,82	-	-	14	1.981	360,0	-
5.	D.I. Yogyakarta	-	-	-	1	10	-	-
6.	Jawa Timur	0,08	5,89	1.312,03	11	1.314	2.162,0	-
7.	Bali	-	-	-	6	354	-	-
Nusa Tenggara								
1.	NTB	-	-	-	3	175	-	-
2.	NTT	-	-	-	24	1.343	11,1	-
Kalimantan								
1.	Kalimantan Timur	63.287,03	14,36	573,50	4	30	168,0	106,3
2.	Kalimantan Barat	491,30	-	-	5	65	198,0	-
3.	Kalimantan Selatan	20.122,27	-	-	3	50	-	104,6
4.	Kalimantan Tengah	4.101,39	-	-	-	-	-	-
Sulawesi								
1.	Sulawesi Utara	-	-	-	9	875	16,0	-
2.	Gorontalo	-	-	-	5	250	-	-
3.	Sulawesi Tengah	1,98	2,58	-	18	718	670,2	-
4.	Sulawesi Tenggara	-	-	-	12	311	82,8	-
5.	Sulawesi Selatan	231,24	-	51,87	14	468	1.567,8	2
6.	Sulawesi Barat	-	-	-	12	531	800,0	-
Maluku								
1.	Maluku	-	15,21	24,96	17	644	156,4	-
2.	Maluku Utara	8,22	-	-	13	427	-	-
Papua								
1.	Papua	9,33	-	-	3	75	49,0	-
2.	Papua Barat	126,48	23,90	65,97	-	-	-	-
TOTAL		157.181,48	150,18	7.549,81	312	28.910	12.411,2	453,3

Keterangan:

- ¹⁾ Sumber: Badan Geologi 2014
- ²⁾ Sumber: Pusat Data dan Informasi KESDM 2014
- ³⁾ Sumber: Buku Potensi Energi Panas Bumi Status 2014, Ditjen EBTKE

CBM : *Coal Bed Methane*
TSCF : *Trillion Standard Cubic Feet*
MMSTB: *Million Metric Stock Tank Barrels*
MWe : *Mega Watt electric*
MW : *Mega Watt*
TCF : *Trillion Cubic Feet*

B. Kebijakan dan Strategi

B.1. Kebijakan Penyediaan Tenaga Listrik

Penyediaan tenaga listrik dikuasai oleh negara yang penyelenggaraannya dilakukan oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah. Untuk penyelenggaraan penyediaan tenaga listrik, Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya menetapkan kebijakan, pengaturan, pengawasan, dan melaksanakan usaha penyediaan tenaga listrik.

Pelaksanaan usaha penyediaan tenaga listrik oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah dilakukan oleh badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah. Namun demikian, badan usaha swasta, koperasi dan swadaya masyarakat dapat berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik. Dalam penyediaan tenaga listrik tersebut, Pemerintah dan Pemerintah Daerah menyediakan dana untuk kelompok masyarakat tidak mampu, pembangunan sarana penyediaan tenaga listrik di daerah yang belum berkembang, pembangunan tenaga listrik di daerah terpencil dan perbatasan, dan pembangunan listrik perdesaan. Selain itu, Pemerintah dan Pemerintah Daerah memberikan perhatian lebih untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik di pulau-pulau terluar melalui implementasi nyata sehingga seluruh lapisan masyarakat mendapat akses listrik.

Usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum meliputi jenis usaha pembangkitan tenaga listrik, transmisi tenaga listrik, distribusi tenaga listrik dan/atau penjualan tenaga listrik. Disamping itu, usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum dapat dilakukan

secara terintegrasi. Usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum dilakukan oleh satu badan usaha dalam satu wilayah usaha. Pembatasan wilayah usaha juga diberlakukan untuk usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum yang hanya meliputi distribusi tenaga listrik dan/atau penjualan tenaga listrik.

Pemegang izin operasi yang mempunyai kelebihan tenaga listrik (*excess power*) dari pembangkit tenaga listrik yang dimilikinya dapat menjual kelebihan tenaga listriknya kepada Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik atau masyarakat, apabila wilayah tersebut belum terjangkau oleh Pemegang Izin usaha Penyediaan Tenaga Listrik (PIUPL) berdasarkan izin yang dikeluarkan oleh Menteri atau Gubernur, sesuai dengan kewenangannya. Pembelian tenaga listrik dari *excess power* dimungkinkan juga dilakukan oleh PIUPL sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik, mengurangi Biaya Pokok Penyediaan (BPP) tenaga listrik setempat atau memperbaiki bauran energi primer untuk pembangkit tenaga listrik.

Dalam rangka melakukan efisiensi penyediaan tenaga listrik, perencanaan lokasi pembangunan pembangkit tenaga listrik diupayakan sedekat mungkin dengan lokasi beban dengan tetap mempertimbangkan lokasi potensi sumber energi primer setempat. Dengan lokasi pembangkit yang dekat dengan beban, diharapkan dapat mengatasi kendala keterbatasan kapasitas dan keterlambatan penyelesaian pembangunan jaringan transmisi. Dalam pengembangan pembangkit tenaga listrik dipilih jenis pembangkit yang memprioritaskan ketersediaan sumber energi primer setempat.

Pada kenyataannya ada keterbatasan lahan untuk membangun pembangkit dekat dengan beban dan tidak tersedianya sumber energi primer setempat. Oleh karena itu, perlu dioptimalkan pembelian tenaga listrik dari pemegang izin operasi melalui skema *excess power* dan dalam perencanaan pengembangan pembangkit menggunakan prinsip biaya terendah (*least cost*). Adapun untuk daerah terpencil dan wilayah

perbatasan serta pulau-pulau terluar dapat dikembangkan sistem tenaga listrik skala kecil.

B.2. Kebijakan Bauran Energi Primer Untuk Pembangkitan Tenaga Listrik

Sebagaimana diketahui bahwa dalam Undang-undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan ditetapkan bahwa sumber energi primer yang terdapat di dalam negeri dan/atau berasal dari luar negeri harus dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan kebijakan energi nasional untuk menjamin penyediaan tenaga listrik yang berkelanjutan, dan selanjutnya ditetapkan juga bahwa dalam pemanfaatan tersebut diutamakan sumber energi baru dan terbarukan.

Kebijakan tersebut diatas sejalan ketentuan dalam Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi bahwa energi dikelola berdasarkan asas kemanfaatan, rasionalitas, efisiensi, berkeadilan, peningkatan nilai tambah, keberlanjutan, kesejahteraan masyarakat, pelestarian fungsi lingkungan hidup, ketahanan nasional, dan keterpaduan dengan mengutamakan kemampuan nasional.

Menurut Undang-undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, yang dimaksud dengan energi baru adalah energi yang berasal dari sumber energi baru, yaitu sumber energi yang dapat dihasilkan oleh teknologi baru baik yang berasal dari sumber energi terbarukan maupun sumber energi tak terbarukan, antara lain nuklir, hidrogen, gas metana batubara (*coal bed methane*), batu bara tercairkan (*liquified coal*), dan batubara tergaskan (*gasified coal*). Sementara itu energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber energi terbarukan, yaitu sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, pemanfaatan sumber daya energi nasional yang diarahkan untuk ketenagalistrikan adalah sebagai berikut:

- Sumber energi terbarukan dari jenis energi aliran dan terjunan air, energi panas bumi (termasuk skala kecil /modular), energi gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut, energi angin, energi sinar matahari, biomassa dan sampah;
- Sumber energi baru berbentuk padat dan gas;
- Gas bumi, batubara.

Sementara itu pemanfaatan minyak bumi hanya untuk transportasi dan komersial yang belum bisa digantikan dengan energi atau sumber energi lainnya. Sedangkan bahan bakar nabati diarahkan untuk menggantikan bahan bakar minyak terutama untuk transportasi dan industri.

Dalam upaya menjaga keamanan pasokan batubara untuk pembangkitan tenaga listrik, Pemerintah telah menerapkan kebijakan *Domestic Market Obligation* (DMO). Sementara itu dalam rangka mengurangi impor Bahan Bakar Minyak (BBM), Pemerintah mendorong pemanfaatan biodiesel untuk bahan bakar PLTD eksisting, secara bertahap diberlakukan mandatori penggunaan Bahan Bakar Nabati untuk pembangkit tenaga listrik. Penggunaan BBM untuk pembangkit harus diminimalkan dan terus dibatasi penggunaannya, kecuali untuk menjaga keandalan sistem, dan mengatasi daerah krisis penyediaan tenaga listrik jangka pendek atau daerah-daerah yang tidak memiliki sumber energi lain.

Pengembangan dan pemanfaatan energi baru dan terbarukan terus di dorong pemanfaatannya disamping untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik juga dalam rangka menurunkan tingkat emisi CO₂ dengan memberikan skema investasi yang menarik dan harga jual tenaga listrik yang lebih kompetitif. Dalam pertemuan G20 di Pittsburgh, Pennsylvania, Amerika Serikat, Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi gas

rumah kaca sebesar 26% dari level “*business as usual*” pada tahun 2020 atau 41% bila ada bantuan dari negara-negara maju.

Melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang KEN, Pemerintah menargetkan porsi energi baru dan energi terbarukan terus meningkat sehingga menjadi paling sedikit sebesar 23% pada tahun 2025 sepanjang keekonomiannya terpenuhi. Dalam rangka mendukung target porsi energi baru dan energi terbarukan tersebut, diharapkan porsi bauran energi pembangkitan listrik pada tahun 2025 terdiri dari energi baru dan energi terbarukan sekitar 25%, batubara sekitar 50%, gas sekitar 24%, dan BBM sekitar 1%. Untuk pencapaian target porsi pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan tersebut diperlukan regulasi dan insentif yang lebih menarik.

Kebutuhan tambahan pembangkit tenaga listrik sampai dengan tahun 2025 adalah sekitar 108 GW yang mencakup kebutuhan tambahan pembangkit tenaga listrik di dalam maupun di luar wilayah usaha PT. PLN (Persero). Dalam rangka pemenuhan kebutuhan tambahan pembangkit tenaga listrik di wilayah usaha PT. PLN (Persero), Presiden telah mencanangkan Program Pembangunan Pembangkit Tenaga Listrik 35.000 MW di luar pembangkit yang sedang dalam tahap konstruksi sekitar 7.000 MW. Program tersebut diharapkan mampu menopang pertumbuhan ekonomi sekitar 5,8% pada tahun 2015 dan akan meningkat menjadi 8% pada tahun 2019 sebagaimana ditargetkan dalam RPJMN 2015-2019.

Sejalan dengan KEN, pemanfaatan energi nuklir akan dipertimbangkan setelah pemanfaatan sumber energi baru dan energi terbarukan dimaksimalkan. Memperhatikan potensi energi terbarukan yang cukup besar, maka pemanfaatan energi nuklir merupakan pilihan terakhir. KEN menyatakan bahwa energi nuklir dimanfaatkan dengan mempertimbangkan keamanan pasokan energi nasional dalam skala besar, mengurangi emisi karbon dan tetap mendahulukan potensi energi baru dan energi terbarukan sesuai nilai keekonomiannya, serta mempertimbangkannya sebagai pilihan terakhir dengan memperhatikan faktor keselamatan secara ketat. Setiap

pengusahaan instalasi nuklir wajib memperhatikan keselamatan dan risiko kecelakaan serta menanggung seluruh ganti rugi kepada pihak ketiga yang mengalami kerugian akibat kecelakaan nuklir. Faktor lain yang perlu dipertimbangkan adalah kemandirian industri penunjang dan jasa penunjang nasional dalam pemanfaatan energi nuklir.

Namun demikian, apabila target porsi energi baru dan energi terbarukan menjadi paling sedikit sebesar 23% pada tahun 2025 tetap harus tercapai walaupun realisasi pembangunan pembangkit yang memanfaatkan sumber energi terbarukan seperti panas bumi, tenaga air, tenaga surya, dan lain-lain maupun jenis energi baru lainnya seperti hidrogen, gas metana batubara (*coal bed methane*), batu bara tercairkan (*liquified coal*), dan batubara tergaskan (*gasified coal*) belum dapat memenuhi target tersebut, maka energi nuklir sebagai salah satu pilihan pemanfaatan sumber energi baru dapat dijadikan alternatif pemenuhan target tersebut.

Dalam upaya mendorong pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan yang lebih besar untuk penyediaan tenaga listrik, penelitian dan kajian kelayakan merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan untuk dilaksanakan agar pengembangannya dapat dilakukan secara maksimal.

B.3. Kebijakan Investasi dan Pendanaan Tenaga Listrik

Investasi cenderung tertarik pada bidang maupun negara yang secara nisbi memiliki risiko (*risk*) yang lebih rendah dan berpeluang memperoleh *return* yang tinggi. Investasi dengan *risk* yang tinggi umumnya berkaitan dengan peluang *return* yang tinggi pula. Atas dasar peluang *return*, dapat dihitung peluang keuntungan (*profit*). Untuk itu, kebijakan investasi dilakukan dengan cara menyempurnakan produk regulasi yang mendorong investasi, pemberian insentif baik fiskal maupun non fiskal, dan memanfaatkan semaksimal mungkin pendanaan yang bersumber dari dalam negeri dan sumber dari luar negeri.

Upaya Pemerintah untuk memperkecil *risk* investasi sektor ketenagalistrikan dilakukan dengan cara memberikan jaminan kepastian hukum melalui penerbitan perangkat peraturan perundang-undangan yang menjamin kegiatan pelaku usaha di sektor ketenagalistrikan, menghormati kontrak-kontrak yang telah disepakati bersama, dan penerapan *law enforcement*. Perbaikan fungsi regulasi dan birokrasi juga dilakukan dengan cara mempermudah prosedur perizinan, mempercepat waktu proses pengadaan, pemberian subsidi kepada PLN sebagai upaya untuk menjaga *cash flow* PLN, sehingga dapat memenuhi kewajiban-kewajibannya dengan pihak lain, dan untuk mempercepat proses negosiasi dengan *Independent Power Producer*, perlu adanya pedoman/patokan harga pembelian tenaga listrik oleh PT PLN (Persero).

Dalam hal kepemilikan usaha dibidang ketenagalistrikan, sebagaimana yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2014 tentang Daftar Bidang Usaha yang Tertutup dan Bidang Usaha yang Terbuka dengan Persyaratan di Bidang Penanaman Modal, terdapat beberapa hal yang diatur sebagai berikut:

1. Pembangkit Tenaga Listrik dengan kapasitas kurang dari 1 MW modal dalam negeri 100%;
2. Pembangkit Listrik Skala Kecil dengan kapasitas 1 MW sampai 10 MW kepemilikan modal asing maksimal 49%;
3. Pembangkit Listrik dengan kapasitas lebih dari 10 MW, Transmisi Tenaga Listrik dan Distribusi Tenaga Listrik memberikan porsi kepemilikan modal asing maksimal 95 % (maksimal 100% apabila dalam rangka Kerjasama Pemerintah Swasta/KPS selama masa konsesi);
4. Usaha dibidang Jasa Pengoperasian dan Pemeliharaan Instalasi Tenaga Listrik modal dalam negeri 100%;
5. Usaha jasa konsultasi di Bidang Instalasi Tenaga Listrik, Pembangunan dan Pemasangan Instalasi Penyediaan Tenaga Listrik kepemilikan modal asing maksimal 95%;

6. Pembangunan dan Pemasangan Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, Pemeriksaan dan Pengujian Instalasi Tenaga Listrik modal dalam negeri 100%.

Pengaturan kepemilikan usaha di bidang ketenagalistrikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan iklim investasi di sektor ketenagalistrikan dengan tetap mempertimbangkan peran serta pengusaha nasional.

Dalam hal pendanaan proyek-proyek penyediaan tenaga listrik, penggunaan dana Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah masih dilakukan, dimana ditujukan untuk proyek-proyek yang dilaksanakan langsung oleh Pemerintah ataupun melalui BUMN atau BUMD. Sumber pendanaan melalui pinjaman Pemerintah yang diteruskan ke BUMN atau yang lebih sering dikenal dengan istilah *Subsidiary Loan Agreement* (SLA) untuk memperoleh pinjaman investasi dengan bunga yang rendah, dimana mekanisme SLA sendiri diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pengadaan Pinjaman Luar Negeri dan Penerimaan Hibah, pelaksanaannya akan dilakukan pengendalian oleh Pemerintah atas besaran pinjaman yang diperbolehkan. Untuk pendanaan yang bersifat fleksibel, BUMN sendiri dapat secara langsung memperoleh pendanaan untuk investasinya melalui penerbitan obligasi, pinjaman langsung, ataupun *revenue*. Sumber pendanaan yang terakhir adalah dari swasta murni yang melaksanakan proyek-proyek *Independent Power Producer* (IPP) ataupun *Public Private Partnership* (PPP). Proyek-proyek PPP itu sendiri terus mengalami transformasi dalam pelaksanaannya, yang ditandai dengan terbitnya Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha Dalam Penyediaan Infrastruktur.

B.4. Kebijakan Perizinan

Izin usaha penyediaan tenaga listrik diberikan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral/ Gubernur sesuai dengan kewenangannya. Izin

tersebut meliputi: pembangkitan tenaga listrik, transmisi tenaga listrik, distribusi tenaga listrik, dan/atau penjualan tenaga listrik.

Perizinan usaha penyediaan tenaga listrik merupakan tahap awal dalam pembangunan infrastuktur ketenagalistrikan. Kebijakan perizinan dalam usaha penyediaan tenaga listrik adalah penerapan prinsip-prinsip pelayanan prima dengan mengedepankan transparansi, efisiensi dan akuntabilitas. Kemudahan perizinan merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan investasi.

Untuk efisiensi proses perizinan usaha penyediaan tenaga listrik, maka pemberian izin usaha penyediaan tenaga listrik dapat dilakukan secara terpadu seperti halnya pendelegasian kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal. Perizinan ketenagalistrikan telah didelegasikan kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal sesuai dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral nomor 35 tahun 2014 tentang Pendelegasian Wewenang Pemberian Izin Usaha Ketenagalistrikan Dalam Rangka Pelaksanaan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal, namun pembinaan dan pengawasan atas pelaksanaan izin usaha ketenagalistrikan tetap dilaksanakan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral.

Koordinasi dengan instansi terkait akan terus dilakukan sebagai upaya untuk percepatan proses perizinan. Penggunaan teknologi informasi sangat dimungkinkan untuk diaplikasikan di masa yang akan datang sebagai sarana untuk mempermudah proses perizinan.

B.5. Kebijakan Harga Jual dan Sewa Jaringan Tenaga Listrik

Kebijakan penetapan harga jual dan sewa jaringan tenaga listrik merupakan instrumen pengaturan untuk menjaga keseimbangan (*fairness*) para pihak yang bertransaksi. Pemerintah mempunyai kewenangan untuk memberikan persetujuan atas harga jual tenaga listrik dan sewa jaringan tenaga listrik dari pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik yang ditetapkan oleh Pemerintah. Persetujuan harga jual tenaga listrik dapat berupa harga

patokan. Untuk mendorong minat investor dan menjaga iklim usaha yang baik, pada prinsipnya harga jual tenaga listrik dan sewa jaringan tenaga listrik ditetapkan berdasarkan prinsip usaha yang sehat.

Untuk mendorong pemanfaatan energi baru dan terbarukan untuk pembangkit tenaga listrik, Pemerintah terus berupaya melakukan penyempurnaan pengaturan harga jual tenaga listrik dari pembangkit tenaga listrik yang menggunakan energi baru dan terbarukan seperti panas bumi, Mikro hidro, PLT Sampah, Angin dan EBT lainnya melalui mekanisme harga *Feed in Tariff* yang menarik dan juga harga patokan. Disamping itu, Pemerintah juga membuat pengaturan mekanisme harga jual untuk pembangkit besar dengan menerbitkan Peraturan Menteri yang mengatur harga patokan pembelian tenaga listrik melalui penunjukan langsung dan pemilihan langsung.

Kebijakan penetapan harga sewa jaringan perlu diatur karena sifatnya yang monopoli alamiah. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2012 Tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2014 bahwa usaha transmisi tenaga listrik wajib membuka kesempatan pemanfaatan bersama jaringan transmisi untuk kepentingan umum, dan untuk usaha distribusi tenaga listrik dapat membuka kesempatan pemanfaatan bersama jaringan distribusi. Pemanfaatan bersama jaringan transmisi dan distribusi dilakukan melalui sewa jaringan antara pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik yang melakukan usaha transmisi dan/atau distribusi dengan pihak yang akan memanfaatkan jaringan transmisi dan/atau distribusi setelah mendapat persetujuan harga atas sewa dari Menteri atau Gubernur sesuai dengan kewenangannya. Adapun pemanfaatan bersama jaringan transmisi dan/atau distribusi tersebut harus memperhatikan kemampuan kapasitas jaringan transmisi dan/atau distribusi. Sebagai pedoman pelaksanaan, Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 01 Tahun 2015 tentang Kerjasama

Penyediaan Tenaga Listrik dan Pemanfaatan Bersama Jaringan Tenaga Listrik.

C. Sistem Tenaga Listrik

Sistem Tenaga Listrik adalah sistem penyediaan tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pembangkit atau pusat listrik terhubung satu dengan lainnya oleh jaringan transmisi dengan pusat beban atau jaringan distribusi.

Sistem Tenaga Listrik terdiri atas 3 Sub-sistem :

1. Sub-sistem Pembangkitan
2. Sub-sistem Transmisi
3. Sub-sistem Distribusi

1. Sub-sistem pembangkitan

Sistem Pembangkitan Tenaga Listrik berfungsi membangkitkan energi listrik melalui berbagai macam pembangkit tenaga listrik (PLTA, PLTU, PLTD, PLTP, PLTG, dsb). Pada Pembangkit Tenaga Listrik ini sumber-sumber energi alam dirubah oleh penggerak mula menjadi energi mekanis yang berupa kecepatan atau putaran, selanjutnya energi mekanis tersebut di rubah menjadi energi listrik oleh generator.

Proses perubahan energi primer menjadi listrik pada pembangkit adalah sebagai berikut :

- a. Pada PLTU : Bahan bakar yang berasal dari fosil : batubara, minyak bumi, gas alam, dipakai sebagai bahan bakar untuk memanaskan air dan menghasilkan uap untuk menggerakkan turbin uap.
- b. Pada PLTD atau PLTG : Bahan bakar minyak atau gas alam dipakai untuk menggerakkan mesin diesel atau turbin gas.

- c. Pada PLTN : bahan galian uranium atau thorium, menghasilkan reaksi yang mengeluarkan panas dan memproduksi uap air untuk memutar turbin uap.
- d. Pada PLTA : energi potensial air diubah menjadi energi kinetik dan selanjutnya energi mekanik memutar turbin air.
- e. Pada PLTB (Bayu) : Tenaga angin dipakai untuk memutar turbin.
- f. Pada PLTS (Surya) : Sinar matahari pada sel fotovoltaik menghasilkan arus listrik.

2. Sub-Sistem Transmisi

Sub-Sistem Transmisi berfungsi menyalurkan tenaga listrik dari pusat pembangkit ke pusat beban melalui saluran transmisi. Agar rugi-rugi energi listrik (*losses*) berkurang, maka energi listrik tersebut ditransmisikan dengan saluran transmisi tegangan tinggi (150 kV) maupun tegangan ekstra tinggi (500 kV).

Untuk itu sebelum ditransmisikan, tegangan listrik terlebih dahulu dinaikkan pada trafo penaik tegangan (*step-up transformer*). Saluran transmisi tegangan tinggi di PLN kebanyakan mempunyai tegangan 66 kV, 150 kV dan 500 kV (SUTET). Saluran transmisi ada yang berupa saluran udara dan ada yang berupa kabel tanah, atau kabel laut. Misalnya yang menghubungkan pulau Jawa dan Madura, serta antara pulau Jawa dan Bali adalah kabel laut 150 kV.

3. Sub- Sistem Distribusi

Sub-Sistem Distribusi berfungsi mendistribusikan tenaga listrik ke konsumen (pabrik, industri, perumahan dan sebagainya). Listrik yang berasal dari saluran transmisi dengan tegangan Tinggi atau Ekstra Tinggi, pada gardu induk diubah menjadi tegangan menengah atau tegangan distribusi primer, yang selanjutnya diturunkan lagi menjadi tegangan rendah untuk konsumen.

Tegangan distribusi primer yang dipakai PLN adalah 20 kV. Sedangkan tegangan rendah adalah 380/220 V.

Jaringan antara pusat listrik dengan GI disebut jaringan transmisi. Sedangkan setelah keluar dari GI biasa disebut jaringan distribusi,. Listrik yang disalurkan melalui jaringan distribusi primer maka kemudian tenaga listrik diturunkan tegangannya dalam gardu-gardu distribusi menjadi tegangan rendah 380/220 Volt, kemudian disalurkan ke rumah-rumah pelanggan (konsumen) PLN melalui sambungan rumah.

Namun untuk Pelanggan-pelanggan dengan daya besar seperti pabrik-pabrik, listrik tidak disalurkan lewat jaringan tegangan rendah, melainkan disambung langsung pada jaringan tegangan menengah, bahkan ada pula yang disambung pada jaringan transmisi tegangan tinggi, untuk daya yang lebih besar.

D. Perencanaan Tenaga Listrik

Penjualan tenaga listrik seluruh Indonesia pada lima tahun terakhir tumbuh rata-rata 7,8% pertahun dengan rincian Jawa Bali tumbuh sebesar 7,1% per tahun, Sumatera tumbuh jauh lebih tinggi, yaitu rata-rata 9,4% per tahun, Kalimantan tumbuh rata-rata 10,5% per tahun, Sulawesi tumbuh rata-rata 11,5% per tahun, daerah Indonesia Timur lainnya, yaitu Maluku, Papua, dan Nusa Tenggara tumbuh rata-rata 12,7%.

Pertumbuhan tenaga listrik tersebut tidak seimbang dengan penambahan kapasitas pembangkit yang hanya tumbuh rata-rata 5,2% per tahun untuk wilayah Sumatera, 1% per tahun untuk wilayah Kalimantan, 2,7% per tahun untuk wilayah Sulawesi.

Ketidakseimbangan antara permintaan dengan penyediaan tenaga listrik tersebut, mengakibatkan kekurangan pasokan tenaga listrik di beberapa daerah terutama di luar sistem ketenagalistrikan Jawa-Madura-Bali tidak dapat dihindari. Kondisi pertumbuhan penyediaan tenaga listrik yang rendah tersebut juga merupakan akibat krisis ekonomi yang melanda

Indonesia pada periode tahun 1998/1999, dimana pada saat itu pertumbuhan kapasitas terpasang hanya tumbuh sebesar 1,4%.

Pertumbuhan ekonomi Indonesia saat ini memerlukan dukungan pasokan energi yang handal termasuk tenaga listrik. Kebutuhan tenaga listrik akan semakin meningkat sejalan dengan perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Semakin meningkatnya ekonomi pada suatu daerah mengakibatkan konsumsi tenaga listrik akan semakin meningkat pula. Kondisi ini tentu harus diantisipasi sedini mungkin agar penyediaan tenaga listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup dan harga yang wajar. Di samping pertumbuhan ekonomi, peningkatan konsumsi energi listrik juga dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan penduduk dalam pengertian pertumbuhan jumlah rumah tangga yang akan dilistriki ataupun penambahan jumlah anggota rumah tangga tersebut.

Kondisi ini tentunya harus diantisipasi sedini mungkin agar penyediaan tenaga listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup dan harga yang memadai.

D.1. Asumsi dan Prakiraan Kebutuhan Tenaga Listrik

Kebutuhan tenaga listrik pada suatu daerah didorong oleh tiga faktor utama, yaitu pertumbuhan ekonomi, program elektrifikasi dan pengalihan captive power ke jaringan PLN.

Penyusunan prakiraan kebutuhan listrik pada dasarnya dibuat dengan menggunakan sebuah model aplikasi prakiraan beban (PLN menggunakan model DKL diwaktu lalu dan sekarang menggunakan model yang disebut "*Simple-E*").

Model prakiraan kebutuhan tenaga listrik pada umumnya menggunakan metoda regresi yang menggunakan data historis dari penjualan energi listrik, daya tersambung, jumlah pelanggan, pertumbuhan ekonomi, dan populasi untuk membentuk persamaan yang fit. Kemudian untuk memproyeksikan kebutuhan listrik ke depan dipilih variabel bebas yang mempunyai pengaruh besar (korelasi yang kuat) terhadap permintaan

listrik, yaitu pertumbuhan ekonomi dan populasi. Dalam hal terdapat daftar tunggu yang cukup besar, maka digunakan juga daya tersambung sebagai variabel. Aplikasi ini dilengkapi juga dengan fasilitas melihat tingkat ketelitian dari model yang dibentuk seperti parameter tingkat korelasi, dan uji statistik.

Asumsi pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang dipergunakan dalam Prakiraan kebutuhan tenaga listrik bisa dilihat pada tabel 2.2. dan tabel 2.3. dibawah ini.

Tabel 2.2. Asumsi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia

Wilayah	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Indonesia	6,1	6,4	6,8	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Jawa Bali	6,2	6,5	6,9	7,1	7,3	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Sumatera dan Indonesia Timur	5,9	6,2	6,6	6,8	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8

Tabel 2.3. Pertumbuhan Penduduk (%)

Tahun	Indonesia	Jawa-Bali	Sumatera dan Indonesia Timur
2015	1,3	1,2	1,5
2016	1,2	1,1	1,5
2017	1,2	1,1	1,4
2018	1,2	1,0	1,4
2019	1,1	1,0	1,3
2020	1,1	1,0	1,4
2021	1,1	0,9	1,3
2022	1,0	0,9	1,3
2023	1,0	0,9	1,2
2024	1,0	0,8	1,2

Sumber: Proyeksi Penduduk 2010-2035 Bappenas-BPS-UNFPA, Bulan Desember 2013

Menunjuk asumsi-asumsi tersebut, kebutuhan tenaga listrik selanjutnya diproyeksikan dan hasilnya diberikan pada Tabel 2.4. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa kebutuhan energi listrik pada tahun 2024 akan menjadi 464 TWh, atau tumbuh rata-rata dari tahun 2015-2024 sebesar 8,7% per tahun. Sedangkan beban puncak *non coincident* pada tahun 2024 akan menjadi 74.536 MW atau tumbuh rata-rata 8,2% per tahun.

Tabel 2.4. Pertumbuhan Ekonomi, Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik Dan Beban Puncak Periode Tahun 2015–2024

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi (%)	Sales (TWh)	Beban Puncak (<i>non-coincident</i>) (MW)
2015	6,1	219	36.787
2016	6,4	239	39.880
2017	6,8	260	43.154
2018	7,0	283	46.845
2019	7,1	307	50.531
2020	7,0	332	54.505
2021	7,0	361	58.833
2022	7,0	392	63.483
2023	7,0	427	68.805
2024	7,0	464	74.536

Jumlah pelanggan pada tahun 2014 sebesar 57,3 juta akan bertambah menjadi 78,4 juta pada tahun 2024 atau bertambah rata-rata 2,2 juta per tahun. Penambahan pelanggan tersebut akan meningkatkan rasio elektrifikasi dari 84,4% pada 2014 menjadi 99,4% pada tahun 2024. Proyeksi jumlah penduduk, pertumbuhan pelanggan dan rasio elektrifikasi periode tahun 2015-2024 diperlihatkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Proyeksi Jumlah Penduduk, Pertumbuhan Pelanggan Dan Rasio Elektrifikasi Periode Tahun 2015 – 2024

Tahun	Penduduk (Juta)	Pelanggan (Juta)	RE RUPTL 2015- 2024 (%)	RE RUKN 2008-2027 (%)	RE <i>Draft</i> RUKN 2015- 2034 (%)
2015	257,9	60,3	87,7	79,2	85,2
2016	261,1	63,6	91,3		88,2
2017	264,3	66,2	93,6		91,1
2018	267,4	68,7	95,8		93,9
2019	270,4	71,0	97,4		96,6
2020	273,5	72,9	98,4	90,4	99,2
2021	276,5	74,4	98,9		99,3
2022	279,3	75,8	99,1		99,4
2023	282,1	77,1	99,3		99,4
2024	284,8	78,4	99,4		99,5

Dibandingkan dengan sasaran yang ingin dicapai oleh Pemerintah dalam RUKN 2008-2027, rasio elektrifikasi dalam RUPTL ini pada tahun 2015 diproyeksikan akan lebih tinggi 8,5 % daripada RUKN 2008-2027 sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.6.

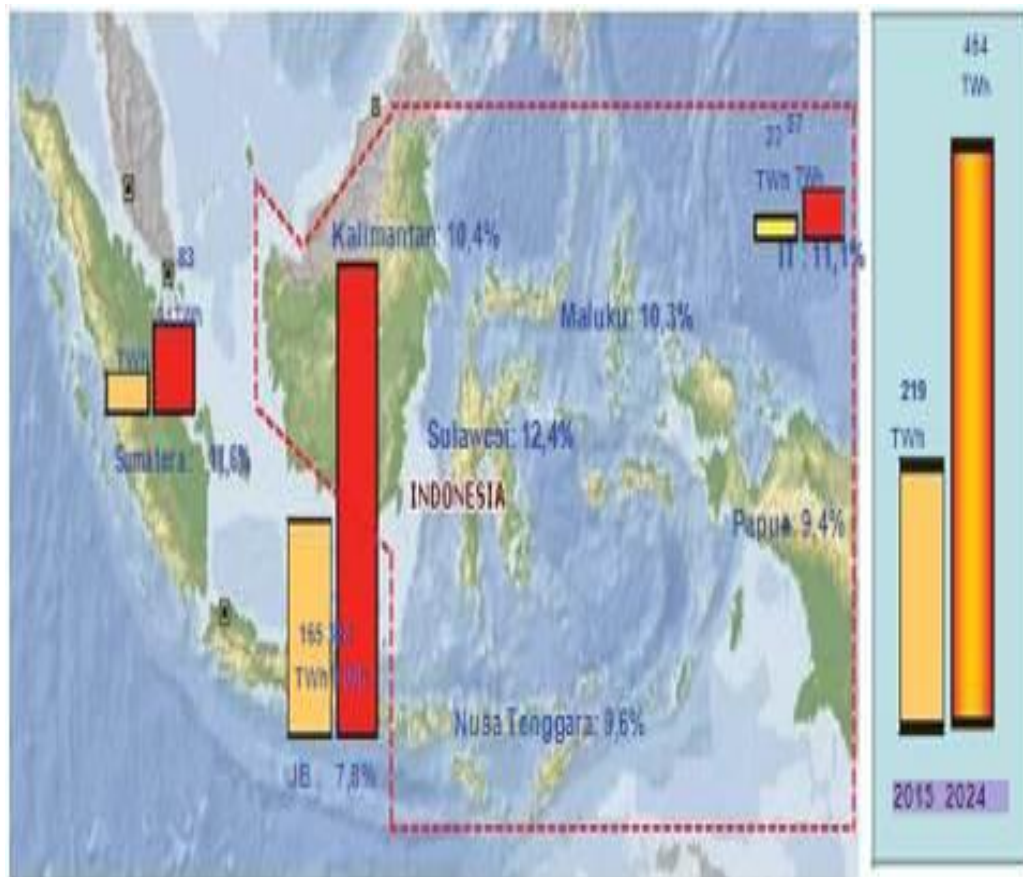
Tabel 2.6. Prakiraan Kebutuhan Listrik, Angka Pertumbuhan dan Rasio Elektrifikasi

URAIAN	Satuan	2014*	2015	2016	2018	2020	2022	2024
1. Energi Demand	Twh							
- Indonesia		201,5	219,1	238,8	282,9	332,3	392,3	464,2
- Jawa Bali		153,6	165,4	178,3	207,1	239,5	278,6	324,4
- Indonesia Timur		20,0	22,6	25,8	33,1	40,0	47,8	57,1
- Sumatera		27,9	31,2	34,7	42,7	52,8	65,9	82,8
2. Pertumbuhan	%							
- Indonesia		8,6	8,7	9,0	8,9	8,4	8,7	8,8
- Jawa Bali		8,2	7,6	7,8	7,6	7,5	7,9	7,8
- Indonesia Timur		12,2	12,9	14,5	14,2	9,9	9,2	9,2
- Sumatera		8,5	11,7	11,1	11,1	11,2	11,8	12,2
3. Rasio Elektrifikasi	%							
- Indonesia		84,4	87,7	91,3	95,7	98,4	99,1	99,4
- Jawa Bali		86,8	90,5	94,6	98,4	99,8	99,9	99,9
- Indonesia Timur		76,1	79,2	82,1	87,9	92,9	95,8	97,5
- Sumatera		84,8	87,2	89,8	95,0	99,2	99,9	99,9

* Estimasi realisasi Energi Jual

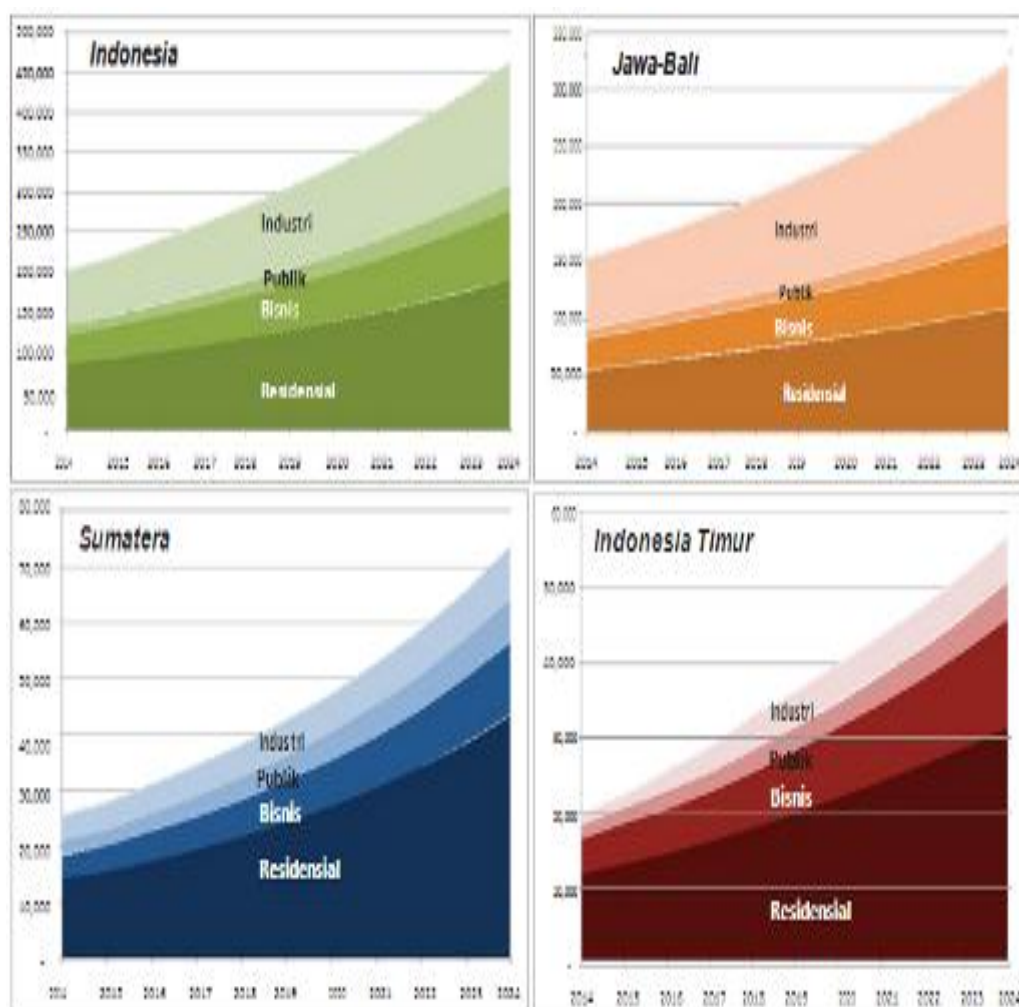
Proyeksi prakiraan kebutuhan listrik periode tahun 2015–2024 ditunjukkan pada Tabel 3.5 dan Gambar 3.3. Pada periode tahun 2015-2024

kebutuhan listrik diperkirakan akan meningkat dari 219,1 TWh pada tahun 2015 menjadi 464,2 TWh pada tahun 2024, atau tumbuh rata-rata 8,7% per tahun. Untuk wilayah Sumatera pada periode yang sama, kebutuhan listrik akan meningkat dari 31,2 TWh pada tahun 2015 menjadi 82,8 TWh pada tahun 2024 atau tumbuh rata-rata 11,6% per tahun. Wilayah Jawa-Bali tumbuh dari 165,4 TWh pada tahun 2015 menjadi 324,4 TWh pada tahun 2024 atau tumbuh rata-rata 7,8% per tahun. Wilayah Indonesia Timur tumbuh dari 22,6 TWh menjadi 57,1 TWh atau tumbuh rata-rata 11,1% per tahun.



Gambar 2.6. Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015 dan 2024

Proyeksi penjualan tenaga listrik per kelompok pelanggan dapat dilihat pada Gambar 2.6. dan Tabel 2.7. Gambar tersebut memperlihatkan bahwa pada sistem Jawa Bali kelompok pelanggan industri mempunyai porsi yang cukup besar, yaitu rata-rata 41,4% dari total penjualan. Sedangkan di Indonesia Timur dan Sumatera rata-rata porsi pelanggan industri adalah relatif kecil, yaitu masing-masing hanya 12% dan 14,7%. Pelanggan residensial masih mendominasi penjualan hingga tahun 2024, yaitu 55% untuk Indonesia Timur dan 59% untuk Sumatera.



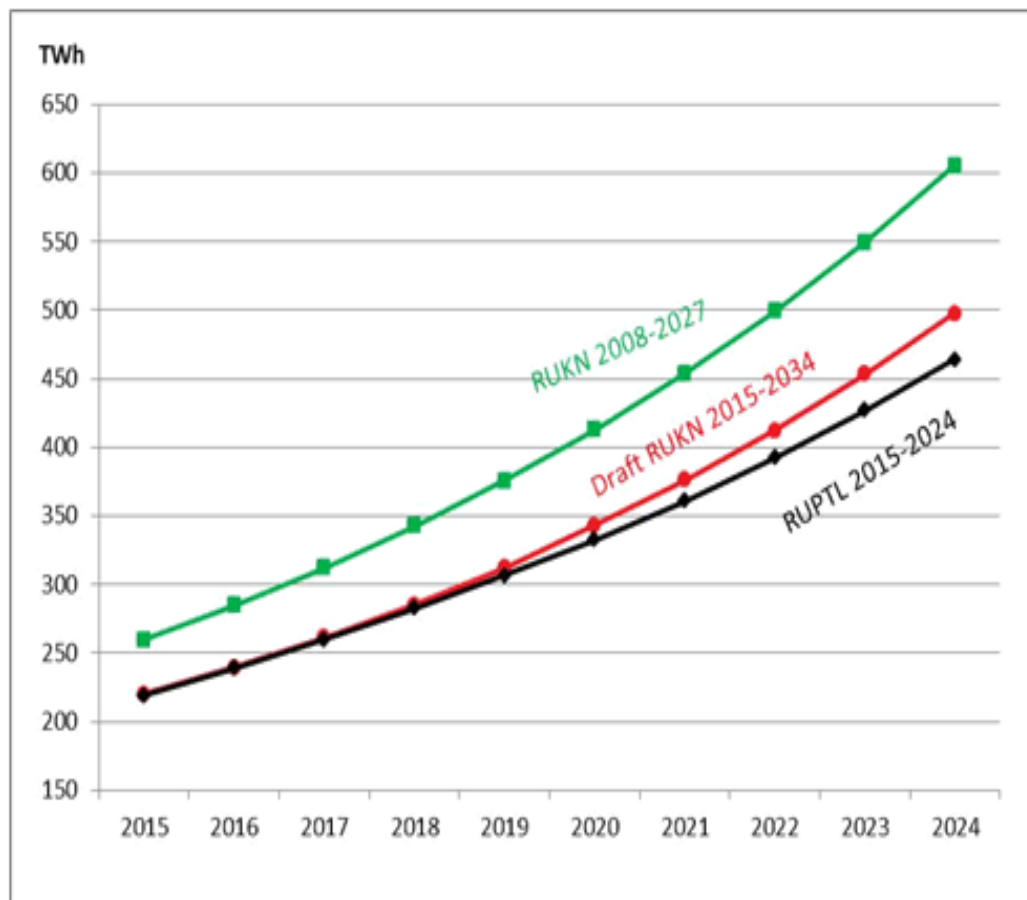
Gambar 2.7. Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015-2024 per Kelompok Pelanggan

Tabel 2.7. Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik PLN Tahun 2015-2024
Per Kelompok Pelanggan (Twh)

Regional	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Jawa-Bali										
Rumah										
Tangga	59,6	64,2	68,6	73,5	78,5	83,7	89,7	96,1	102,9	110,1
Bisnis	30,0	32,9	35,5	37,9	40,5	43,2	46,3	49,8	53,8	57,8
Publik	8,7	9,5	10,4	11,2	12,1	13,1	14,2	15,5	16,8	18,2
Industri	67,1	71,7	77,9	84,5	91,7	99,4	108,1	117,3	127,3	138,2
Jumlah	165,4	178,3	192,5	207,1	222,8	239,5	258,3	278,6	300,8	324,4
Sumatera										
Rumah										
Tangga	17,6	19,6	21,8	24,4	27,3	30,5	34,3	38,6	43,5	49,2
Bisnis	5,1	5,7	6,5	7,3	8,1	9,1	10,2	11,4	12,7	14,2
Publik	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,2	7,0	7,8	8,8
Industri	5,3	5,8	6,1	6,6	7,1	7,6	8,2	8,9	9,7	10,6
Jumlah	31,2	34,7	38,4	42,7	47,5	52,8	58,9	65,9	73,8	82,8
Indonesia										
Timur										
Rumah										
Tangga	13,1	14,5	16,1	17,9	19,8	22,0	24,1	26,4	28,8	31,4
Bisnis	5,3	6,0	6,7	7,5	8,3	9,3	10,4	11,6	13,0	14,5
Publik	2,2	2,4	2,6	2,8	3,1	3,5	3,8	4,2	4,6	5,0
Industri	2,0	3,0	3,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1
Jumlah	22,6	25,8	29,0	33,1	36,4	40,0	43,8	47,8	52,2	57,1
Indonesia										
Rumah										
Tangga	90,3	98,3	106,5	115,8	125,6	136,2	148,1	161,0	175,2	190,7
Bisnis	40,4	44,6	48,7	52,7	57,0	61,6	66,9	72,8	79,5	86,6
Publik	14,0	15,4	17,0	18,5	20,3	22,2	24,3	26,6	29,2	32,1

Industri	74,4	80,5	87,7	96,0	103,8	112,3	121,8	131,9	142,9	154,9
Jumlah	219,1	238,8	259,9	282,9	306,7	332,3	361,0	392,3	426,8	464,2

Hingga tahun 2017 proyeksi penjualan pada RUPTL 2015-2024 hampir sama dengan proyeksi pada Draft RUKN 2015-2034 dan mulai tahun 2018 hingga 2024 lebih rendah dari Draft RUKN 2015-2034 dan juga lebih rendah daripada RUKN 2008-2027 seperti terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Proyeksi Penjualan Tenaga Listrik RUPTL dan RUKN

E. Rangkuman

Semakin meningkatnya ekonomi pada suatu daerah mengakibatkan konsumsi tenaga listrik akan semakin meningkat pula. Penambahan kapasitas pembangkit secara total sekilas terlihat relatif besar namun sebarannya kurang proporsional. Total panjang jaringan transmisi tenaga listrik tersebut mengalami penambahan sekitar 6.367 kms sejak akhir tahun 2009 atau mengalami peningkatan sekitar 18,2% selama periode 5 tahun terakhir.

Pelaksanaan usaha penyediaan tenaga listrik oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah dilakukan oleh badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah. Namun demikian, badan usaha swasta, koperasi dan swadaya masyarakat dapat berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik.

Pemerintah menargetkan porsi energi baru dan energi terbarukan terus meningkat sehingga menjadi paling sedikit sebesar 23% pada tahun 2025 sepanjang keekonomiannya terpenuhi.

F. Evaluasi

1. Jelaskan kewenangan Pemerintah dalam penyelenggaraan penyediaan tenaga listrik!
2. Siapakah yang melaksanakan usaha penyediaan tenaga listrik?
3. Sebutkan yang dimaksud energi terbarukan, dan berikan contohnya!
4. Jelaskan Upaya Pemerintah untuk memperkecil *risk* investasi sektor ketenagalistrikan!
5. Jelaskan yang dimaksud dengan sistem tenaga listrik!

BAB III
MATERI POKOK II
INVESTASI DAN PENDANAAN KETENAGALISTRIKAN

Indikator Hasil Belajar :

Setelah mempelajari materi pokok II ini peserta diklat/Pembaca dapat menjelaskan tentang investasi dan pendanaan ketenagalistrikan dengan benar.

A. Investasi Ketenagalistrikan

Investasi di bidang ketenagalistrikan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk menjamin tersedianya tenaga listrik dalam jumlah yang cukup yang dapat memenuhi permintaan pasokan. Investasi juga sangat berperan dalam pengembangan seluruh sektor perekonomian dan oleh karena itu merupakan faktor penentu tercapainya tingkat pertumbuhan ekonomi yang diharapkan.

Iklim investasi atau usaha pada prinsipnya ditentukan oleh dua faktor dominan, yaitu faktor non-ekonomi dan ekonomi. Membaiknya kondisi investasi di Indonesia karena faktor non-ekonomi dipengaruhi oleh stabilitas politik, sosial, keamanan, dan kepastian hukum.

Sementara itu faktor ekonomi yang mempengaruhi kondisi iklim investasi meliputi kestabilan moneter, kesinambungan fiskal, fungsi intermediasi perbankan, tersedianya infrastruktur, sumber daya manusia, perburuan, kualitas pelayanan perizinan dan kebijakan ekonomi yang terkait langsung dengan ekonomi.

Disamping kedua faktor tersebut, perkembangan indikator makro juga turut menentukan terbentuknya iklim investasi yang kondusif yang pada akhirnya perkembangan makro akan menimbulkan adanya kepastian usaha.

A.1. Kondisi Investasi di Indonesia

Pada sektor pendanaan, krisis moneter 1998 sampai sekarang mengakibatkan kemampuan Pemerintah untuk mendukung pendanaan terbatas, keuangan PLN memburuk sehingga tidak cukup dana investasi untuk ekspansi, pendanaan dari sumber-sumber multilateral dan bilateral semakin terbatas dan keterbatasan pola investasi di sektor ketenagalistrikan. Kondisi tersebut diperburuk dengan kurang berkembangnya investasi baru dari swasta di sektor ketenagalistrikan.

Beberapa faktor yang menghambat minat investasi di sektor ketenagalistrikan, antara lain:

- a. Tarif tenaga listrik lebih rendah dari biaya pokok penyediaan tenaga listrik.
- b. Prosedur perizinan investasi yang jumlahnya banyak dan memerlukan waktu lama; Kekurangpastian pengenaan beban pajak dan retribusi, berkaitan dengan Otonomi Daerah dan kemungkinan perubahan peraturan pajak dimasa yang akan datang.

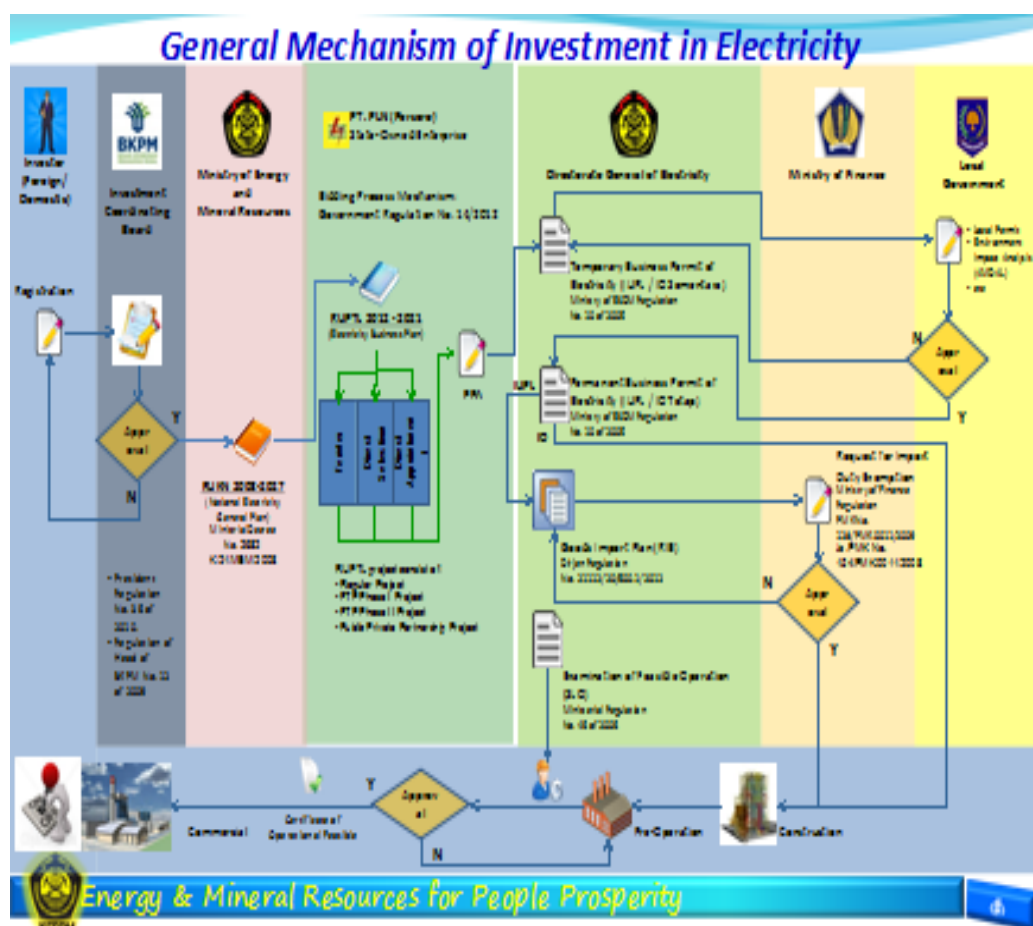
A.2. Pengembangan Kebijakan

Agar investasi disektor ketenagalistrikan dapat berjalan dengan baik, kebijakan yang dilakukan oleh Pemerintah adalah :

- a. Menaikkan Tarif Dasar Listrik secara bertahap menuju nilai keekonomiannya, guna memberikan sinyal positif terhadap investasi baru.
- b. Menghormati kontrak listrik swasta yang telah disepakati.
- c. Menyiapkan Peraturan-peraturan investasi di sektor ketenagalistrikan yang sejalan dengan UU Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, dengan prinsip:
 - 1) Lelang/tender kompetitif
 - 2) *Non Discrimatory/level playing field*
 - 3) *No government guarantee on debt*
 - 4) Mengacu RUKN, RUKD dan atau RUPTL

- 5) Dimungkinkan untuk penunjukan langsung dan pemilihan langsung khusus bagi penggunaan energi terbarukan, gas marginal atau *excess power*, krisis listrik
 - 6) Mengacu pada harga patokan yang telah diterbitkan dengan Peraturan Menteri
- d. Memberi peluang kepada investor yang ada untuk menambah kapasitas investasinya, sekaligus sebagai “*trade off*” untuk penurunan harga jual tenaga listriknya.

Mekanisme investasi ketenagalistrikan di Indonesia dapat dilihat pada gambar 3.1



Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan

Gambar 3.1. Mekanisme Investasi Sektor Ketenagalistrikan

A.3. Jenis-Jenis Investasi dan Pendanaan

Selama ini pendanaan di sektor ketenagalistrikan telah dilakukan oleh Pemerintah dengan cara menyalurkan ke PLN melalui skema Penyertaan Modal Pemerintah (PMP), pinjaman dari Institusi Keuangan Internasional (seperti *World Bank* dan Bank Pembangunan Asia) yang dipinjam Pemerintah dan dilakukan penerusan pinjaman ke PLN, kredit ekspor maupun penjualan obligasi PLN. Sedangkan untuk masa yang akan datang, prioritas pendanaan akan dilakukan melalui pendanaan berdasarkan ekuitas (*equity based investment*) seperti penanaman modal asing dan pendanaan melalui pasar modal, dengan mengurangi pendanaan berlandaskan pinjaman (*loan based investment*). Semua jenis pendanaan tersebut merupakan sistem pendanaan yang tidak berdasarkan jaminan Pemerintah.

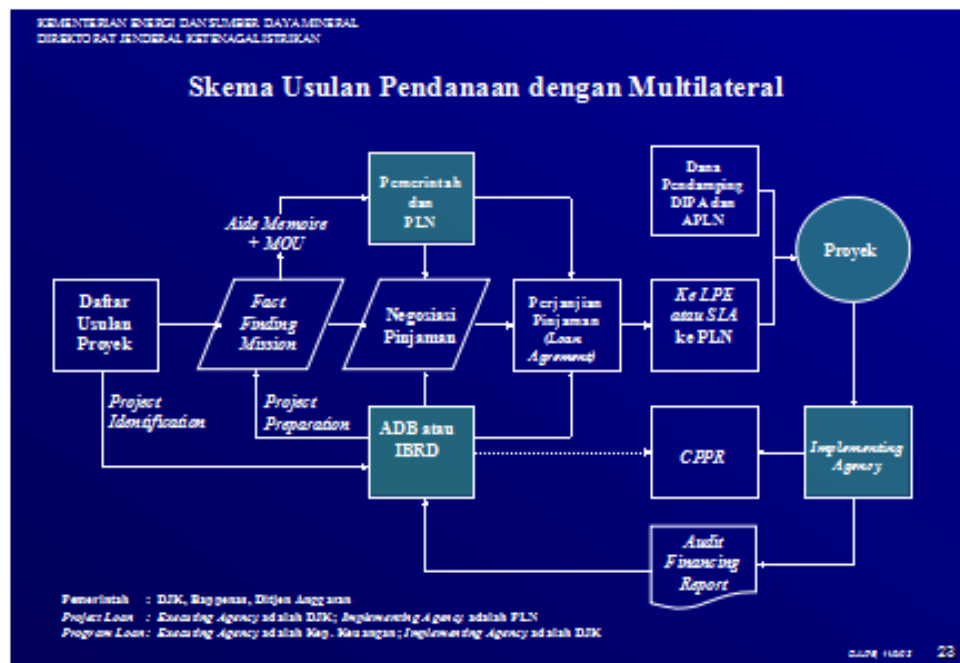
1. Investasi Berdasarkan Pinjaman (*Loan Based Investment*)

Skema pendanaan dengan menggunakan pinjaman baik pinjaman bilateral maupun pinjaman multilateral melalui Bank Dunia atau Bank Pembangunan Asia secara bertahap akan dikurangi, karena hal ini akan memperbesar jumlah pinjaman yang telah ada dan akan memberatkan kondisi makro keuangan negara. Skema pendanaan multilateral dan bilateral/kredit ekspor dapat dilihat pada gambar 3.2 dan gambar 3.3



Gambar 3.2. Skema Pendanaan Bilateral dan Kredit Ekspor

Sumber : Ditjen Ketenagalistrikan



Gambar 3.3. Skema Pendanaan Multilateral

Sumber : Ditjen Ketenagalistrikan

2. Pendanaan Berdasar Ekuitas (*Equity Based Investment*)

1) Ekuitas Pemerintah/BUMN/BUMD

Selama ini pengembangan tenaga listrik telah dilakukan melalui ekuitas Pemerintah/PLN. Untuk masa-masa yang akan datang ekuitas Pemerintah akan dikurangi dan untuk selanjutnya agar dapat berkembang dengan ekuitas perusahaan.

2) Ekuitas Kerjasama antara Pemerintah/BUMN/BUMD dengan swasta

Khusus untuk pembangkitan terbuka kesempatan bagi PMA/PMDN untuk melakukan investasi berpatungan dengan PLN sampai dengan kepemilikan 95%. Demikian pula untuk transmisi dan distribusi, juga akan dibuka kesempatan untuk patungan, dengan prinsip PLN sebagai BUMN mempunyai hak *First Right of Refusal* (FROR).

3) Pasar Modal

Pada Tarif Tenaga Listrik yang mencapai keekonomiannya kebutuhan dana diusahakan dari pasar modal saat ini baru dapat dilakukan melalui penjualan obligasi.

4) Partisipasi Swasta

Swasta baik berbentuk PMA atau PMDN biasanya akan melakukan suatu investasi apabila menguntungkan secara finansial, dalam arti akan memberikan laba dan adanya kepastian bahwa modalnya akan kembali dalam jangka waktu tertentu. Laba yang diharapkan inipun akan dibandingkan dengan kemungkinan keuntungan bila investasi dilakukan ditempat lain (*opportunity cost*). Atas dasar hal tersebut, investasi oleh swasta tersebut dapat dilakukan pula melalui kontrak berjangka, sehingga disatu sisi dapat memberikan jaminan "*security of supply*" bagi PLN, sedangkan disisi lain akan memberikan jaminan pengembalian investasi bagi pihak swasta tersebut.

Yang perlu dicermati yaitu bahwa dalam kontrak berjangka tersebut harus ada alokasi resiko yang seimbang serta harga yang ditawarkan tersebut haruslah kompetitif. Untuk itu bentuk partisipasi swasta tersebut harus dilakukan secara transparan melalui tender terbuka sehingga diperoleh bentuk partisipasi yang efisien.

Untuk menarik partisipasi swasta tersebut, perlu diciptakan kondisi yang kondusif antara lain :

- Kepastian hukum melalui perbaikan perangkat regulasi.
- Kepastian pengembalian dana investasi melalui kebijakan tarif listrik yang mencerminkan nilai keekonomiannya.
- Adanya sistem usaha penyediaan tenaga listrik yang transparan dan kompetitif.
- Kestabilan ekonomi makro yang ditunjang oleh kestabilan politik dan keamanan.

Investasi swasta di sektor dilaksanakan dengan mengacu pada Peraturan Pemerintah nomor 14 Tahun 2014 sebagai telah diubah terakhir dengan PP 23 Tahun 2014 seperti pada Gambar 3.4.



Sumber: Ditjen Ketenagalistrikan

Gambar 3.4. Mekanisme Investasi Swasta

5) Peran Pemerintah Daerah

Dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan dan Undang-Undang Nomor 23 tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, maka Pemerintah Daerah diharapkan dapat membantu menangani kebutuhan investasi sektor ketenagalistrikan yang tidak tersambung ke Grid Nasional.

3. Investasi Pembangkit, Transmisi/Gardu Induk Dan Distribusi

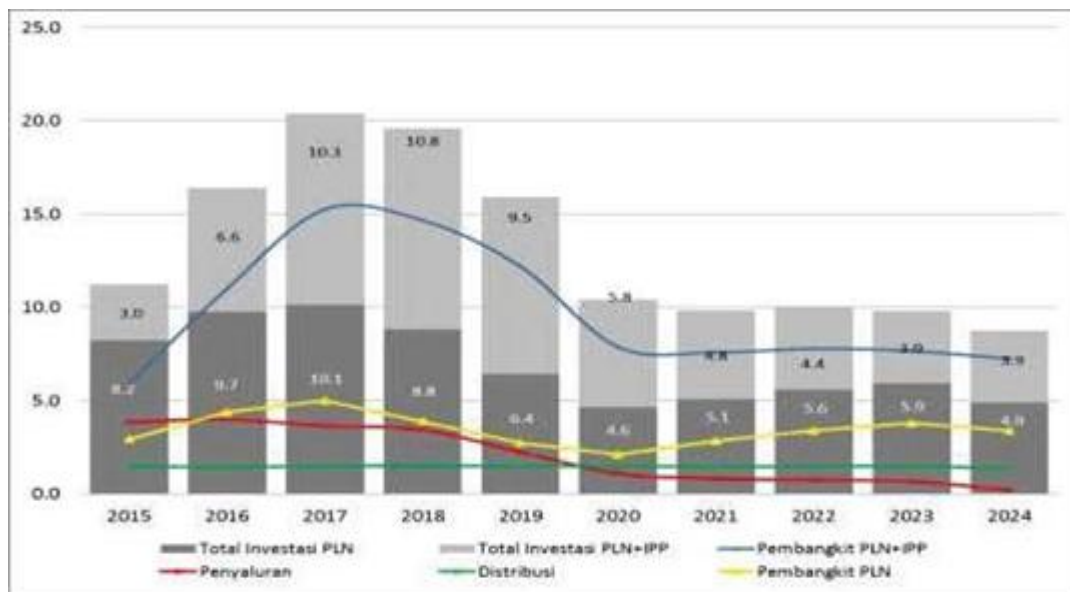
Total dana investasi yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem kelistrikan Indonesia secara keseluruhan, termasuk proyek-proyek kelistrikan yang diasumsikan akan dibangun oleh swasta/IPP, adalah US\$ 132,2 miliar selama tahun 2015-2024. Partisipasi swasta untuk 10 mendatang sebesar US\$ 62,8 miliar atau 47% dari seluruh kebutuhan investasi. *Disbursement* dana tersebut diperlihatkan pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.5 Sedangkan partisipasi PLN untuk membangun sarana pembangkitan, transmisi dan distribusi tenaga listrik sebagaimana diuraikan pada Bab sebelumnya diperlukan dana investasi sebesar US\$ 69,4 miliar dengan *disbursement* tahunan sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.6 Angka pada Tabel 3.1 menunjukkan bahwa sektor ketenagalistrikan Indonesia setiap tahunnya membutuhkan dana investasi yang sangat besar, yaitu rata-rata hampir US\$ 13,2 miliar per tahun.

B. Pendanaan Ketenagalistrikan

Kebutuhan dana investasi ketenagalistrikan di Indonesia dapat dilihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Total Kebutuhan Dana Investasi Indonesia (PLN + IPP)
(Juta US\$)

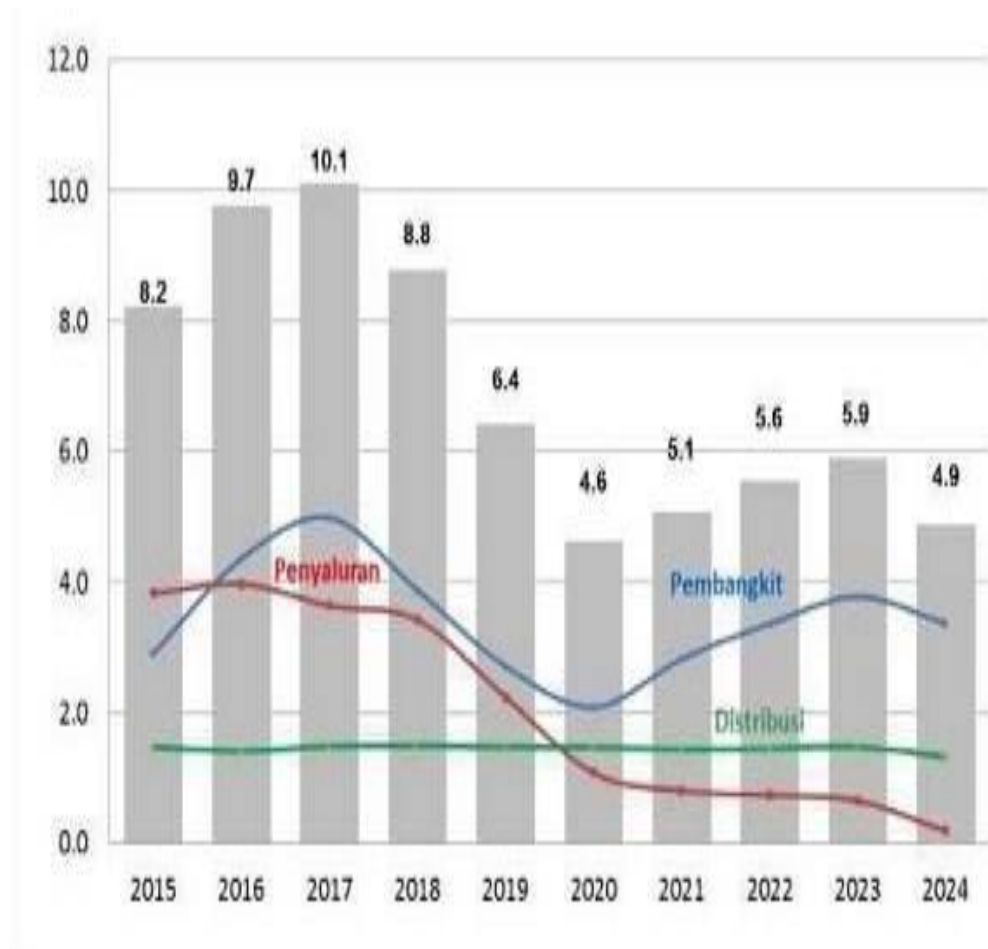
Item	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Pembangkit											
Fc	3.952	7.438	10.966	10.630	8.436	5.252	5.048	5.201	5.093	4.901	66.917
Lc	1.964	3.558	4.275	4.018	3.741	2.606	2.531	2.572	2.554	2.325	30.144
Total	5.916	10.996	15.240	14.648	12.177	7.858	7.579	7.773	7.648	7.226	97.062
Penyaluran											
Fc	3.087	3.224	3.012	2.873	1.841	867	668	567	511	159	16.809
Lc	740	749	627	547	398	209	139	173	142	31	3.754
Total	3.827	3.972	3.639	3.420	2.238	1.076	806	740	653	190	20.563
Distribusi											
Fc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lc	1.478	1.414	1.489	1.497	1.478	1.472	1.443	1.455	1.480	1.326	14.530
Total	1.478	1.414	1.489	1.497	1.478	1.472	1.443	1.455	1.480	1.326	14.530
Total											
Fc	7.040	10.661	13.977	13.503	10.277	6.119	5.716	5.769	5.604	5.060	83.726
Lc	4.181	5.721	6.390	6.062	5.617	4.287	4.112	4.199	4.176	3.682	48.428
Total	11.221	16.382	20.368	19.565	15.893	10.406	9.828	9.968	9.781	8.742	132.155



Gambar 3.5. Total Kebutuhan Dana Investasi Indonesia (PLN + IPP)

Tabel 3.2. Kebutuhan Dana Investasi PLN Indonesia (Tidak Termasuk IPP) (Juta US\$)

Item	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Pembangkit											
Fc	1.988,5	3.109,8	3.781,4	2.882,7	1.870,3	1.325,3	1.847,1	2.197,4	2.440,7	2.228,9	23.671,9
Lc	922,0	1.252,8	1.204,3	990,7	841,0	758,7	979,4	1.167,5	1.336,9	1.138,5	10.591,8
Total	2.910,5	4.362,5	4.985,6	3.873,4	2.711,4	2.084,0	2.826,4	3.364,8	3.777,6	3.367,5	34.263,7
Penyaluran											
Fc	3.087,4	3.223,5	3.011,6	2.873,2	1.840,7	867,4	667,8	567,3	511,1	158,9	16.808,9
Lc	739,7	748,7	627,2	547,3	397,7	209,0	138,7	172,7	142,0	31,0	3.754,0
Total	3.827,1	3.972,2	3.638,8	3.420,4	2.238,3	1.076,4	806,5	740,1	653,2	189,9	20.562,9
Distribusi											
Fc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lc	1.478,0	1.414,2	1.488,5	1.496,8	1.478,0	1.471,8	1.442,7	1.454,7	1.480,0	1.325,8	14.530,5
Total	1.478,0	1.414,2	1.488,5	1.496,8	1.478,0	1.471,8	1.442,7	1.454,7	1.480,0	1.325,8	14.530,5
Total											
Fc	5.075,9	6.333,3	6.792,9	5.755,8	3.711,0	2.192,7	2.514,8	2.764,7	2.951,8	2.387,8	40.480,8
Lc	3.139,7	3.415,7	3.320,0	3.034,8	2.716,7	2.439,5	2.560,8	2.794,9	2.958,9	2.495,3	28.876,2
Total	8.215,6	9.748,9	10.112,9	8.790,6	6.427,7	4.632,2	5.075,6	5.559,6	5.910,8	4.883,1	69.357,1



**Gambar 3.6. Kebutuhan Dana Investasi PLN Indonesia
(Tidak Termasuk IPP)**

Melihat kebutuhan dana yang sangat besar tersebut, maka disadari adanya tantangan yang sangat besar dalam menyediakan dana tersebut. Sebelum tahun 2006, sumber pembiayaan proyek-proyek PLN banyak diperoleh dari penerusan pinjaman dari luar negeri (*two step loan*), namun setelah itu peranan pinjaman semacam ini mulai berkurang dan sebaliknya pendanaan dengan obligasi terus meningkat, baik obligasi lokal maupun global. Proyek percepatan pembangkit 10.000 MW dibiayai dari pinjaman luar dan dalam negeri yang diusahakan sendiri oleh PLN dengan garansi Pemerintah. Akhir-akhir ini PLN kembali berupaya memperoleh pinjaman dari lembaga keuangan multilateral (IBRD, ADB)

dan bilateral (JICA, AFD) untuk mendanai proyek-proyek kelistrikan yang besar seperti *Upper Cisokan pumped storage* dan transmisi HVDC Sumatra – Jawa dengan skema *two step loan*.

Kebutuhan investasi PLN sebesar US\$ 69,1 miliar⁵⁶ sampai dengan tahun 2024 akan dipenuhi dari berbagai sumber pendanaan, yaitu APBN sebagai penyertaan modal Pemerintah (ekuiti), pinjaman baru, dan dana internal. Sumber dana internal berasal dari laba usaha dan penyusutan aktiva tetap, sedangkan dana pinjaman dapat berupa pinjaman luar negeri (*SLA, sub-loan agreement*), pinjaman Pemerintah melalui rekening dana investasi, obligasi nasional maupun internasional, pinjaman komersial perbankan lainnya serta hibah luar negeri.

a. Kemampuan Pendanaan Sendiri (APLN)

Kemampuan pendanaan internal PLN sesungguhnya sangat rendah karena sebelum tahun 2009 PLN tidak memperoleh margin PSO, sehingga tidak ada investasi PLN yang didanai dari pendanaan internal (seluruh investasi didanai dengan hutang). Rasio hutang terhadap aset PLN sebelum program percepatan pembangkit 10.000 MW tahap 1 (*fast track 1*) adalah sekitar 30%, namun kemudian meningkat menjadi 53% pada tahun 2010 akibat seluruh pendanaan proyek *fast track 1* berasal dari pinjaman komersial dan obligasi. Rasio ini akan semakin besar apabila pendapatan PLN tidak meningkat.

Kebutuhan investasi PLN harus ditunjang dengan meningkatnya kemampuan Pendanaan Sendiri, dan menjaga rasio hutang terhadap aset PLN sehingga dapat secara terus menerus mendukung perkembangan penyediaan listrik.

Peningkatan pendanaan sendirinya, tentunya harus dilakukan dengan peningkatan pendapatan PLN akan sangat diperlukan untuk meningkatkan kemampuan PLN dalam melakukan investasi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan listrik.

b. Komposisi Sumber Pendanaan untuk Investasi

Sumber pendanaan investasi PLN berasal dari 3 sumber: (i) ekuitas Pemerintah dari APBN (ii) dana internal yang berasal dari laba operasi dan (iii) pinjaman.

APLN (dana internal perusahaan) berasal dari laba operasi yang sangat terbatas karena BPP lebih tinggi dari tarif rata-rata. APLN hanya didapat dari selisih antara marjin PSO + depresiasi aset dan pembayaran cicilan pokok.

PLN hanya dapat meminjam dalam jumlah yang sangat terbatas karena dibatasi oleh *covenant* pinjaman yang disyaratkan oleh *lender* dan *bond holder*. Kapasitas PLN dalam membuat pinjaman baru dapat ditingkatkan jika *revenue* PLN meningkat, baik dari tarif maupun marjin PSO.

Dengan melihat kemampuan pendanaan internal PLN dan kemampuan meminjam PLN yang sangat terbatas seperti dijelaskan di atas, maka suntikan modal menjadi sangat penting untuk memenuhi pertumbuhan kebutuhan tenaga listrik yang diperlukan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi yang ditargetkan oleh Pemerintah. Hal ini menjadi semakin penting karena secara politis sangat sulit menaikkan tarif ke tingkat yang lebih tinggi daripada BPP dalam waktu dekat.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk menjaga kemampuan PLN dalam melayani pertumbuhan kebutuhan tenaga listrik guna mendukung pertumbuhan ekonomi yang ditargetkan oleh Pemerintah, maka harus dilakukan perbaikan antara lain sebagai berikut:

1. Peningkatan pendapatan PLN.
2. Peningkatan dana investasi dari Pemerintah.

C. Rangkuman

Investasi di bidang ketenagalistrikan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk menjamin tersedianya tenaga listrik dalam jumlah yang cukup yang dapat memenuhi permintaan pasokan. Investasi juga sangat berperan dalam pengembangan seluruh sektor perekonomian dan oleh karena itu merupakan faktor penentu tercapainya tingkat pertumbuhan ekonomi yang diharapkan.

Pendanaan di sektor ketenagalistrikan dilakukan melalui berbagai mekanisme, yaitu: Pemerintah dengan cara menyalurkan ke PLN melalui skema Penyertaan Modal Pemerintah (PMP), pinjaman dari Institusi Keuangan Internasional (seperti *World Bank* dan Bank Pembangunan Asia) yang dipinjam Pemerintah dan dilakukan penerusan pinjaman ke PLN, kredit ekspor maupun penjualan obligasi PLN. Sedangkan untuk masa yang akan datang, prioritas pendanaan akan dilakukan melalui pendanaan berdasarkan ekuitas (*equity based investment*) seperti penanaman modal asing dan pendanaan melalui pasar modal, dengan mengurangi pendanaan berlandaskan pinjaman (*loan based investment*). Semua jenis pendanaan tersebut merupakan sistem pendanaan yang tidak berdasarkan jaminan Pemerintah.

Kebutuhan investasi PLN sebesar US\$ 69,1 miliar sampai dengan tahun 2024 akan dipenuhi dari berbagai sumber pendanaan, yaitu APBN sebagai penyertaan modal Pemerintah (ekuiti), pinjaman baru, dan dana internal. Sumber dana internal berasal dari laba usaha dan penyusutan aktiva tetap, sedangkan dana pinjaman dapat berupa pinjaman luar negeri/*Sub Loan Agreement* (SLA), pinjaman Pemerintah melalui rekening dana investasi, obligasi nasional maupun internasional, pinjaman komersial perbankan lainnya serta hibah luar negeri.

D. Evaluasi

Pilihlah jawaban yang benar!

1. Investasi Berdasarkan Pinjaman (*Loan Based Investment*) dilakukan melalui :
 - a. Pinjaman pemerintah, perbankan, pasar modal
 - b. Pinjaman bilateral, multilateral, kredit ekspor
 - c. Pinjaman pemerintah, Pinjaman bilateral, multilateral
 - d. Semua jawaban benar

2. Pendanaan Berdasar Ekuitas (*Equity Based Investment*) dilakukan melalui :
 - a. Ekuitas Pemerintah/BUMN/BUMD dan Perbankan
 - b. Ekuitas Kerjasama antara Pemerintah/BUMN/BUMD dengan pihak asing
 - c. Pasar modal dan Partisipasi swasta
 - d. Tidak ada jawaban yang benar

3. Sebutkan salah satu sumber pendanaan investasi PLN :
 - a. APBN sebagai penyertaan modal Pemerintah (ekuiti)
 - b. Dana internal yang berasal dari pinjaman
 - c. Dana Komisaris
 - d. Tidak ada jawaban yang benar

4. Kapasitas PLN dalam membuat pinjaman baru dapat ditingkatkan jika:
 - a. Efisiensi meningkat
 - b. *Revenue* meningkat
 - c. Kinerja meningkat
 - d. Tidak ada jawaban yang benar

5. Dana pinjaman dapat berupa :
- a. Obligasi nasional maupun internasional
 - b. Pinjaman komersial perbankan lainnya
 - c. Hibah luar negeri
 - d. Semua jawaban benar

BAB IV
MATERI POKOK III
PENGEMBANGAN LISTRIK PERDESAAN

Indikator Hasil Belajar :

Setelah mempelajari materi pokok ini, peserta diklat/Pembaca dapat menjelaskan tentang pengembangan listrik pedesaan dengan baik.

A. Listrik Pedesaan

Penanganan misi sosial dimaksudkan untuk membantu kelompok masyarakat tidak mampu, dan melistriki seluruh wilayah Indonesia yang meliputi daerah yang belum berkembang, daerah terpencil, dan pembangunan listrik pedesaan. Penanganan misi sosial dimaksudkan untuk menjaga kelangsungan bantuan bagi masyarakat tidak mampu, menjaga kelangsungan upaya perluasan akses pelayanan listrik pada wilayah yang belum terjangkau listrik, mendorong pembangunan/pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan kesejahteraan rakyat.

Tantangan khusus dalam pengembangan listrik pedesaan adalah mencakup kepadatan penduduk yang rendah, permintaan energi listrik yang rendah, dan perekonomian pedesaan yang belum berkembang. Program listrik pedesaan perlu dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kontribusi yang berarti terhadap pembangunan ekonomi pedesaan. Pembangunan listrik pedesaan sendiri akan berjalan dengan baik jika layanan tenaga listrik dipedesaan dapat diandalkan, terjangkau dan dapat diakses oleh masyarakat yang dilayani.

A.1. Landasan Hukum

Desa adalah kawasan di luar Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Ibukota-ibukota Provinsi, Kabupaten, Kotamadya/Kota Administratif dan diluar Daerah Istimewa bukan Kelurahan. Dengan demikian, listrik perdesaan diartikan sebagai “penyediaan dan pelayanan tenaga listrik yang memadai di desa-desa diluar Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Ibukota-ibukota Provinsi, Kabupaten, Kotamadya/Kota Administratif dan diluar Daerah Istimewa bukan Kelurahan, dengan konsumen disambung dengan Jaringan Tegangan Menengah 20 kV dan Tegangan Rendah 380/220 yang dipasok dari pembangkit tenaga listrik setempat atau melalui jaringan listrik perusahaan listrik (PLN)”.

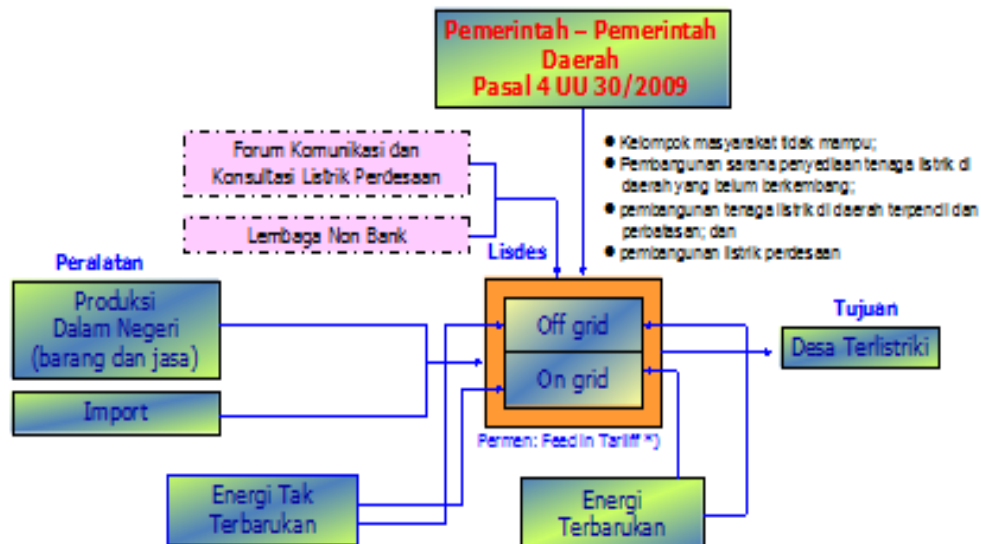
Landasan hukum pengembangan listrik perdesaan tertuang dalam UU nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan pasal 4, yaitu Pemerintah dan pemerintah daerah menyediakan dana untuk :

- a. Kelompok masyarakat tidak mampu
- b. Pembangunan sarana penyediaan tenaga listrik di daerah yang belum berkembang
- c. Pembangunan tenaga listrik di daerah terpencil dan perbatasan, dan
- d. Pembangunan listrik perdesaan.

Disamping landasan yuridis diatas, pengembangan listrik perdesaan juga dimaksudkan untuk meningkatkan rasio elektrifikasi dan rasio desa berlistrik yang terus diupayakan oleh pemerintah dan pemerintah daerah sehingga mencapai 100%. Dalam bidang regulasi, pemerintah telah menerbitkan beberapa Peraturan Menteri untuk mendorong perkembangan energi terbarukan tentang *Fit in Tariff* energi terbarukan, seperti Permen 17 Tahun 2013 (*Feed-in Tariff* untuk Pembangkit Listrik Berbasis Tenaga Surya Fotovoltaik), Permen 22 Tahun 2014 (*Feed-in Tariff* untuk Pembangkit Listrik Berbasis Hidro) dan Permen 27 Tahun 2014 (*Feed-in Tariff* untuk Pembangkit Listrik Berbasis Biomass dan Biogas).



SKEMA PENGEMBANGAN LISTRIK PERDESAAN



15-4-2018

Kementerian ESDM Republik Indonesia

Gambar 4.1 Skema Pengembangan Listrik Perdesaan

Sumber: file Presentasi Kebijakan Diklat RUKD Pusdiklat KEBTKE

Namun dalam perkembangannya, listrik perdesaan dibangun tidak hanya menggantungkan dari dana Pemerintah dan atau Pemerintah Daerah tetapi juga dari inisiatif masyarakat sendiri (swadaya masyarakat) dan atau lembaga independen lainnya.

A.2. Desa Berlistrik

Rasio desa berlistrik diharapkan dapat mencapai 98% pada akhir 2015 dan dapat mencapai 100% pada tahun 2019. Untuk merealisasikan desa berlistrik menuju 100% akan menghadapi beberapa kendala antara lain: lokasi sangat terpencil dan terisolasi, adanya pemekaran desa yang sulit diprediksi, infrastruktur penunjang seperti jalan dan jembatan untuk mobilisasi material yang masih terbatas serta perizinan.



Gambar 4.2. Jaringan Listrik Perdesaan

A.3. Asumsi pengembangan Listrik Perdesaan

Asumsi-asumsi pengembangan listrik perdesaan baik dari sisi suplai maupun demand, antara lain:

- a. Pembangunan jalur keluar jaringan distribusi untuk mendukung evakuasi daya dari :
 1. Proyek GI Baru atau *Extension Trafo* GI;
 2. Pembangkit skala kecil baik EBT maupun pembangkit lainnya; dan
 3. Pembangkit mikro/mini tenaga air.
- b. Melistriki desa baru maupun desa lama yang sebagian dari dusun tersebut belum berlistrik, daerah terpencil dan daerah perbatasan
- c. Desa baru-pengembangan potensi ekonomi
- d. Desa-dekat dengan jaringan PLN (apabila tersedia)
- e. Rasio elektrifikasi rendah
- f. Melaksanakan program penyambungan listrik dan instalasi gratis bagi masyarakat yang tidak mampu dan daerah tertinggal
- g. Ketersediaan dana
- h. Pembinaan SDM dan Usaha Kecil di bidang Pengembangan energi lides
- i. Dimungkinkan pengadaan *hybrid* pembangkit energi terbarukan,

misalnya PLTS dan hybrid PLTB yang sistemnya terhubung dengan *grid* PLN.

B. Potensi Pembangkit Setempat

1. Potensi lokal sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan sebagai tenaga listrik harus didata terlebih dahulu. Tentu kegiatan pendataan yang dimulai dari tahap pra studi kelayakan sampai dengan pembangunan memerlukan perencanaan yang terpadu. Kegiatan ini dilakukan oleh Pemerintah baik Pusat maupun Daerah atau pihak terkait (*stakeholders*).
2. Kegiatan yang dilakukan berupa pra studi kelayakan, studi kelayakan dan *Detail Engineering Design*.
3. Potensi Lokal yang sudah banyak dikembangkan diantaranya pemanfaatan air dan tenaga surya. Untuk tenaga angin belum dimanfaatkan secara optimal.
4. Setelah didapat potensi lokal yang layak dikembangkan, kegiatan dilanjutkan dengan pembangunan.

Untuk menentukan listrik perdesaan laik atau tidak, ada beberapa aspek yang harus diperhatikan, yaitu: aspek teknis, ekonomi dan perizinan.

1. Potensi Energi

a) Potensi Energi Air

- 1) Potensi energi harus dapat ditentukan dengan baik. Rumus untuk menentukan potensi energi air adalah :

$$P = 9,8 \times Q \times H$$

.....(1)

Dimana :

P = Daya yang mungkin terbangkitkan (kW) 9,8 =

Percepatan gravitasi (m/s^2)

Q = Debit air (l/s)

H = Ketinggian dari permukaan air pada bak penenang hingga poros turbin (m).

- 2) Setelah potensinya diketahui selanjutnya dilakukan studi kelayakan (*Feasibility Study*) untuk mendapatkan gambaran pasti sampai dengan pembangunan PLTMH. Pada dokumen studi kelayakan akan diketahui besar ketersediaan debit sepanjang tahun, debit rancangan yang akan disesuaikan dengan jenis turbinnya dan sebagainya.

b) Potensi Energi Surya

Sinar matahari memang hampir dapat dimanfaatkan pemanfaatannya untuk tenaga listrik di seluruh Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa. Untuk mengetahui potensi energi surya harus dipastikan modul terkena paparan sinar matahari secara maksimal. Artinya posisi modul harus mengikuti pergerakan matahari dan tidak terhalang benda apapun. Tetapi untuk listrik perdesaan cukup digunakan modul yang tidak bergerak baik untuk jenis terpusat/Komunal atau *Solar Home System (SHS)*. Yang harus diperhatikan adalah letak lahan pada PLTS terpusat terhadap benda yang menghalangi paparan sinar matahari seperti pohon, mengingat daerah tersebut biasa terdapat pada pegunungan.

c) Potensi Energi Angin

- 1) Ketersediaan angin yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik harus tersedia secara *kontinyu* atau terus menerus, dan sesuai persyaratan minimal untuk dapat membangkitkan tenaga listrik.
- 2) Ketersediaan angin yang *kontinyu* sesuai syarat minimal dinyatakan dengan jam angin. Syarat minimal ini diartikan

bahwa PLTB dihubungkan juga dengan penyimpanan energi/aki atau pembangkit lain (PLTD, PLTS dan lain-lain) atau dikenal dengan sistem *combine cycle*. Dapat saja kecepatan minimal terpenuhi atau bahkan melebihi, tetapi hanya berlangsung singkat. Kedua hal harus dapat dipenuhi baik dari kecepatan angin minimal dan lamanya angin. Kecepatan angin minimal yaitu 4 km/jam dengan lama waktunya disesuaikan dengan kapasitas penyimpanan energi atau baterai.

Perhitungan daya potensial turbin (daya listrik yang dihasilkan oleh Sistem Konversi Energi Angin) dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$W = \frac{1}{2} \rho C_p C_t A V^3$$

$$A = \frac{\pi}{4} d^2$$

Maka:

$$W = \frac{1}{2} \rho C_p C_t \frac{\pi}{4} d^2 V^3$$

Dimana :

- W = Daya (Watt)
- ρ = Massa Jenis (kg/m³)
- C_p = Efisiensi Power
- C_t = Efisiensi Transmisi
- A = Luas Penampang Blade (m²)
- v = Kecepatan (m/detik)

2. Pembangkitan

a) Karakteristik PLTMH

- 1) Waktu yang dibutuhkan untuk membangun PLTMH dari tahap survei hingga pengoperasian lebih singkat dibanding pembangkit yang lain kecuali PLTD/*generator set/genset*.
- 2) Biaya untuk mengoperasikan PLTMH lebih murah dibandingkan dengan pembangkit lain terlebih PLTD.
- 3) PLTMH untuk listrik perdesaan dioperasikan baik untuk seluruh karakteristik beban.

b) Karakteristik PLTS

- 1) Waktu yang dibutuhkan untuk membangun PLTS dari tahap survei hingga pengoperasian lebih singkat dibanding pembangkit yang lain kecuali PLTD/*generator set/genset*.
- 2) Biaya untuk mengoperasikan PLTS lebih murah dibandingkan dengan pembangkit lain terlebih PLTD.
- 3) PLTS untuk listrik perdesaan dioperasikan baik untuk seluruh karakteristik beban.

4. Potensi Beban

a) Karakteristik Beban Perdesaan

- 1) Beban pada listrik perdesaan kebanyakan masih beban pada rumah tangga. Jika pun ada kegiatan industri hanya ditemukan di beberapa daerah saja. Tetapi secara sistem tenaga listrik hal tersebut tidak menjadi masalah. Karena pada akhirnya pola pengoperasian pembangkit yang akan menyesuaikan kebutuhan beban. Artinya jika dirancang dengan baik berapapun beban pada konsumen, pembangkit yang baik harus dapat menyesuaikan besar kecilnya beban.
- 2) Besar Beban
Secara sistem yang merupakan gabungan dari pembangkit, penyaluran dan beban harus tersedia. Dalam arti kata, tenaga

listrik tidak akan mengalir jika beban tidak ada. Kapasitas beban diusahakan sama dengan atau mendekati besarnya kapasitas pembangkit.

b) Kurva Beban

Kurva beban didapat dengan melihat besar kapasitas daya pembangkit dibandingkan dengan waktu. Dengan adanya kurva beban kita dapat melihat beban puncak dan karakteristik beban pada listrik perdesaan.

C. Jaringan Distribusi

C.1. Jaringan Tegangan Menengah (JTM)

Pada pendistribusian tenaga listrik ke pengguna tenaga listrik di suatu kawasan, penggunaan sistem tegangan menengah sebagai jaringan utama adalah upaya utama menghindarkan rugi-rugi penyaluran (*losses*) dengan kualitas persyaratan tegangan yang harus dipenuhi oleh PT. PLN (Persero) selaku pemegang kuasa usaha utama sebagaimana diatur dalam Ketenagalistrikan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.

Dengan ditetapkannya standar tegangan menengah sebagai tegangan operasi yang digunakan di Indonesia adalah 20 kV, konstruksi jaringan tegangan menengah wajib memenuhi kriteria *engineering* keamanan ketenagalistrikan, termasuk di dalamnya adalah jarak aman minimal antara *fase* dengan lingkungan dan antara *fase* dengan tanah, bila jaringan tersebut menggunakan saluran udara atau ketahanan isolasi jika menggunakan kabel udara pilin tegangan menengah atau kabel bawah tanah tegangan menengah serta kemudahan dalam hal pengoperasian atau Pemeliharaan jaringan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) pada jaringan utama. Hal ini dimaksudkan sebagai usaha menjaga keandalan kontinuitas pelayanan konsumen. Ukuran dimensi konstruksi selain untuk pemenuhan syarat pendistribusian daya, juga wajib memperhatikan syarat ketahanan isolasi penghantar untuk keamanan pada tegangan 20 kV.

Lingkup jaringan tegangan menengah pada sistem distribusi di Indonesia dimulai dari terminal keluar (*out-going*) pemutus tenaga dari transformator penurun tegangan gardu induk atau transformator penaik tegangan pada pembangkit untuk sistem distribusi skala kecil, hingga peralatan pemisah/*proteksi* sisi masuk (*in-coming*) transformator distribusi 20 kV - 231/400V.

Konstruksi jaringan Tenaga Listrik Tegangan Menengah dapat dikelompokkan menjadi 3 macam: yaitu Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM), Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM), dan Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM).

1. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)

Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah sebagai konstruksi termurah untuk penyaluran tenaga listrik pada daya yang sama. Konstruksi ini terbanyak digunakan di Indonesia. Ciri utama jaringan ini adalah penggunaan penghantar telanjang yang ditopang dengan isolator pada tiang besi/beton seperti terlihat pada gambar 4.3. di bawah ini.



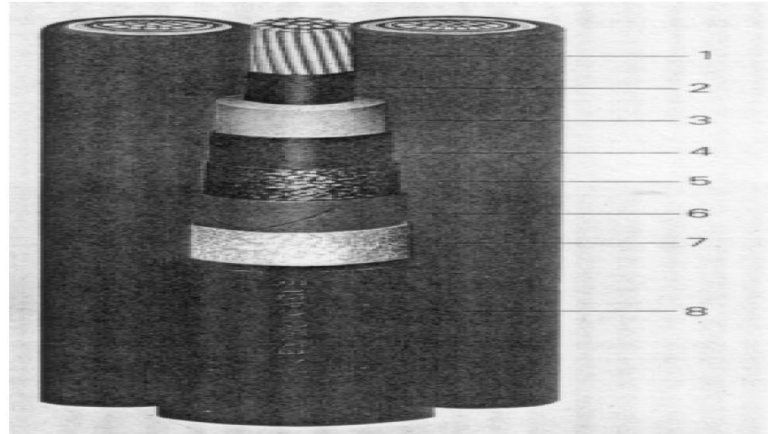
Gambar 4.3. Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM)

Penggunaan penghantar telanjang, dengan sendirinya harus diperhatikan faktor yang terkait dengan keselamatan ketenagalistrikan seperti jarak aman minimum yang harus dipenuhi penghantar bertegangan 20 kV tersebut antar *fase* atau dengan bangunan atau dengan tanaman atau dengan jangkauan manusia. Termasuk dalam kelompok yang diklasifikasikan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) adalah juga bila penghantar yang digunakan adalah penghantar berisolasi setengah AAAC-S (*half insulated single core*). Penggunaan penghantar ini tidak menjamin keamanan terhadap tegangan sentuh yang dipersyaratkan akan tetapi untuk mengurangi resiko gangguan temporer khususnya akibat sentuhan tanaman.

2. Saluran Kabel Udara Tegangan Menengah (SKUTM)

Untuk lebih meningkatkan keamanan dan keandalan penyaluran tenaga listrik, penggunaan penghantar telanjang atau penghantar berisolasi setengah pada konstruksi jaringan saluran udara tegangan

menengah 20 kV, dapat juga digantikan dengan konstruksi penghantar berisolasi penuh yang dipilin, seperti pada gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4. Kabel Udara Tegangan Menengah (KUTM)

Isolasi penghantar tiap *fase* tidak perlu dilindungi dengan pelindung mekanis. Berat kabel pilin (terlihat pada gambar 4.4) menjadi pertimbangan terhadap pemilihan kekuatan beban kerja tiang beton penopangnya.

3. Saluran Kabel Tanah Tegangan Menengah (SKTM)

Konstruksi saluran kabel tanah tegangan menengah ini adalah konstruksi yang aman dan andal untuk mendistribusikan tenaga listrik Tegangan Menengah, tetapi relatif lebih mahal untuk penyaluran daya yang sama. Seperti yang terlihat pada gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.5. Kabel Tanah Tegangan Menengah (KTM)

Keadaan ini dimungkinkan dengan konstruksi isolasi penghantar per fase dan pelindung mekanis yang dipersyaratkan. Pada rentang biaya yang diperlukan, konstruksi ditanam langsung adalah termurah bila dibandingkan dengan penggunaan *konduit* atau bahkan *tunneling* (terowongan beton).

Strategi dalam melakukan pengembangan listrik perdesaan dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan cara perluasan jaringan. Perluasan jaringan dapat dilakukan dengan melihat beberapa indikator atau persyaratan, yaitu: jarak minimal desa dengan jaringan listrik eksisting, kondisi desa potensial, jumlah calon konsumen listrik perdesaan dan desa yang termasuk dalam pengembangan jaringan distribusi.

C.2. Jaringan Tegangan Rendah (JTR)

Jaringan distribusi tegangan rendah adalah bagian hilir dari suatu sistem tenaga listrik. Melalui jaringan distribusi ini disalurkan tenaga listrik kepada para pemanfaat/pelanggan listrik. Mengingat ruang lingkup konstruksi jaring distribusi ini langsung berhubungan dan berada pada lingkungan daerah berpenghuni, maka selain harus memenuhi persyaratan kualitas teknis pelayanan juga harus memenuhi persyaratan aman terhadap pengguna dan akrab terhadap lingkungan.

Konfigurasi saluran udara tegangan rendah pada umumnya berbentuk radial. Lingkup jaringan tegangan menengah pada sistem distribusi di Indonesia dimulai dari terminal keluar (*out-going*) Panel Hubung Bagi (PHB) tegangan rendah pada trafo distribusi atau pembangkit untuk sistem distribusi skala kecil, hingga Sambungan Rumah (SR).

Konstruksi jaringan tenaga listrik tegangan rendah dapat dikelompokkan menjadi 3 macam konstruksi sebagai berikut :

1. Saluran udara tegangan rendah kabel pilin (*Twisted Cable*/TC/LVTC)
2. Saluran udara tegangan rendah *Bare Conductor* (AAC dan AAAC)
3. Saluran kabel tanah tegangan rendah (NYFGbY)

Saluran udara tegangan rendah dengan kabel pilin (*twisted cable*) ini dapat dikonstruksikan pada:

1. Tiang yang berdiri sendiri dengan panjang tiang 9 meter dan ditanam 1/6 kali panjang tiang.
2. Di bawah jaringan saluran udara tegangan menengah.
3. Pada dinding bangunan.

Seperti terlihat pada gambar 4.5. dan gambar 4.6. di bawah ini.



Gambar 4.6. Jaringan Tegangan Rendah dengan LVTC



Gambar 4.7. Jaringan Tegangan Rendah dengan *Bare Conductor*

C.3. Gardu Distribusi

Fungsi gardu distribusi secara umum :

- a. Menyalurkan tenaga listrik (kVA) sesuai dengan kebutuhan pada tegangan rendah. daya listrik dapat berasal dari pembangkit atau dari gardu induk lain.
- b. Mentransformasikan daya listrik dari tegangan menengah ke tegangan rendah (20 KV/400/230 Volt).
- c. Untuk pengukuran, pengawasan operasi serta pengamanan dari penyediaan tenaga listrik.
- d. Pengaturan pelayanan beban ke konsumen, setelah melalui proses penyulang-penyulang tegangan rendah yang ada.

D. Rangkuman

Asumsi-asumsi pengembangan listrik perdesaan baik dari sisi suplai maupun *demand*, antara lain :

Pembangunan jalur keluar jaringan distribusi untuk mendukung evakuasi daya dari :

1. Proyek GI Baru atau *Extension Trafo GI*;
2. Pembangkit skala kecil baik EBT maupun pembangkit lainnya; dan
3. Pembangkit mikro/mini tenaga air.

Jaringan distribusi tegangan rendah adalah bagian hilir dari suatu sistem tenaga listrik. Melalui jaringan distribusi ini disalurkan tenaga listrik kepada para pemanfaat/pelanggan listrik. Pada pendistribusian tenaga listrik ke pengguna tenaga listrik di suatu kawasan, penggunaan sistem tegangan menengah sebagai jaringan utama adalah upaya utama menghindarkan rugi-rugi penyaluran (*losses*) dengan kualitas persyaratan tegangan yang harus dipenuhi oleh PT. PLN (Persero) selaku pemegang kuasa usaha utama sebagaimana diatur dalam ketenagalistrikan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.

Strategi dalam melakukan pengembangan listrik perdesaan dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya dengan cara perluasan jaringan. Perluasan jaringan dapat dilakukan dengan melihat beberapa indikator atau persyaratan, yaitu: jarak minimal desa dengan jaringan listrik eksisting, kondisi desa potensial, jumlah calon konsumen listrik perdesaan dan desa yang termasuk dalam pengembangan jaringan distribusi.

Selain itu, potensi lokal sebagai sumber energi yang dapat dimanfaatkan sebagai tenaga listrik harus didata terlebih dahulu. Tentu kegiatan pendataan yang dimulai dari tahap pra studi kelayakan sampai dengan pembangunan memerlukan perencanaan yang terpadu. Kegiatan ini dilakukan oleh Pemerintah baik Pusat maupun Daerah atau pihak terkait (*stakeholders*).

Beberapa potensi yang perlu diperhatikan, :

1. Potensi Energi
 - a. Potensi Energi Air
 - b. Potensi Energi Surya
 - c. Potensi Energi Angin
2. Pembangkitan
 - a. Karakteristik PLTMH
 - b. Karakteristik PLTS
3. Potensi Beban
 - a. Karakteristik Beban Perdesaan
 - b. Kurva Beban

Apabila semua hal terpenuhi, maka pemanfaatan pengembangan listrik perdesaan dapat maksimal.

Sesuai dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan telah ditetapkan bahwa dalam usaha penyediaan tenaga listrik, kepada badan usaha milik negara diberi prioritas pertama untuk melakukan usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum. Sedangkan untuk wilayah yang belum mendapatkan pelayanan tenaga listrik, Pemerintah atau Pemerintah Daerah sesuai kewenangannya memberi kesempatan kepada badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi sebagai penyelenggara usaha penyediaan tenaga listrik terintegrasi. Dalam hal tidak ada badan usaha milik daerah, badan usaha swasta, atau koperasi yang dapat menyediakan tenaga listrik di wilayah tersebut, Pemerintah wajib menugasi badan usaha milik negara untuk menyediakan tenaga listrik. Sehingga apa yang diamanatkan dalam UU No.30 Tahun 2009 dapat dilaksanakan dan dicapai dengan baik

E. Evaluasi

1. Strategi pengembangan listrik perdesaan dapat dilakukan dengan cara :
 - a. Perluasan jaringan
 - b. Perluasan wilayah
 - c. Perluasan wilayah administratif
 - d. Pengembangan perekonomian

2. Standar tegangan menengah sebagai tegangan operasi yang digunakan di Indonesia adalah :
 - a. 100 kV
 - b. 60 kV
 - c. 40 kV
 - d. 20 kV

3. Parameter untuk menentukan desa prioritas yang harus dilistriki adalah :
 - a. Letak desa dari pusat kota
 - b. Kedudukan desa berlistrik dalam pemerintahan
 - c. Pendapatan penduduk per bulan di kota
 - d. Tingkat pendidikan pimpinan kelurahan

4. Besar beban di desa yang akan dilistriki ditentukan oleh :
 - a. Jumlah calon konsumen
 - b. Jumlah pembangkit di desa berlistrik
 - c. Jumlah daerah persawahan
 - d. Kemampuan penduduk

5. Penentuan jenis energi yang akan digunakan sebagai tenaga listrik dilakukan dengan cara :
 - a. Studi kelayakan
 - b. Studi belajar
 - c. Melihat jumlah konsumen
 - d. Dampak sosial

BAB V

PENUTUP

Seperti kita ketahui bahwa program ketenagalistrikan yang meliputi rencana dan program ketenagalistrikan, investasi dan pendanaan ketenagalistrikan dan pengenalan pengembangan listrik perdesaan merupakan hal yang penting untuk Pemerintah dalam mewujudkan tujuan pembangunan nasional.

Pelaksanaan usaha penyediaan tenaga listrik oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah dilakukan oleh badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah. Namun demikian, badan usaha swasta, koperasi dan swadaya masyarakat dapat berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik.

Untuk mendukung usaha penyediaan tenaga listrik di Indonesia, diperlukan beberapa mekanisme pendanaan, diantaranya Pemerintah dengan cara menyalurkan ke PLN melalui skema Penyertaan Modal Pemerintah (PMP), pinjaman dari Institusi Keuangan Internasional (seperti *World Bank* dan Bank Pembangunan Asia) yang dipinjam Pemerintah dan dilakukan penerusan pinjaman ke PLN, kredit ekspor maupun penjualan obligasi PLN. Sedangkan untuk masa yang akan datang, prioritas pendanaan akan dilakukan melalui pendanaan berdasarkan ekuitas (*equity based investment*) seperti penanaman modal asing dan pendanaan melalui pasar modal, dengan mengurangi pendanaan berlandaskan pinjaman (*loan based investment*). Semua jenis pendanaan tersebut merupakan sistem pendanaan yang tidak berdasarkan jaminan Pemerintah.

Semakin meningkatnya ekonomi pada suatu daerah mengakibatkan konsumsi tenaga listrik akan semakin meningkat pula. Pengembangan tenaga listrik sangat diperlukan, termasuk salah satunya penambahan kapasitas pembangkit. Pemerintah juga menargetkan porsi pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan terus meningkat.

Dengan rencana Pengembangan tenaga listrik, maka dibutuhkan Pendanaan di sektor ketenagalistrikan. Berbagai mekanisme pendanaan, yaitu dengan cara menyalurkan ke PLN melalui skema Penyertaan Modal Pemerintah (PMP), pinjaman dari Institusi Keuangan Internasional (seperti *World Bank* dan Bank Pembangunan Asia) yang dipinjam Pemerintah dan dilakukan penerusan pinjaman ke PLN, kredit ekspor maupun penjualan obligasi PLN.

Pembangunan tenaga listrik juga dimaksudkan untuk Penanganan misi sosial yaitu untuk membantu kelompok masyarakat tidak mampu, dan melistriki seluruh wilayah Indonesia yang meliputi daerah yang belum berkembang, daerah terpencil, dan pembangunan listrik perdesaan.

Untuk lebih memahami modul ini maka sebaiknya peserta diklat melakukan praktek terhadap pelaksanaan program ketenagalistrikan baik di kantor maupun di lapangan.

Demikian yang dapat kami paparkan materi yang menjadi pokok bahasan dalam modul ini, terutama masih banyak kekurangan dan kelemahannya, karena masih banyak rujukan atau referensi yang ada hubungannya dengan judul modul ini.

Penulis berharap peserta diklat/pembaca akan memperoleh pengetahuan dan pemahaman mengenai pengenalan program ketenagalistrikan lebih lanjut.

Semoga modul pembelajaran ini bisa bermanfaat bagi pembaca untuk meningkatkan pengetahuan/kompetensi khususnya kami tim penulis. Kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat membantu dalam penyempurnaan modul di waktu mendatang,

DAFTAR PUSTAKA

Undang Undang No. 30 tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan

Peraturan Pemerintah No.14 tahun 2012 tentang Kegiatan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik

Peraturan Pemerintah No. 62 tahun 2012 tentang Usaha Jasa Penunjang Tenaga Listrik

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.045 tahun 2005 tentang Instalasi Ketenagalistrikan

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 05 tahun 2014 tentang Tata Cara Akreditasi dan Sertifikasi Ketenagalistrikan

Anonim, 2005, Draft Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional 2015-2034, Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral, Jakarta.

2015 - 2034 Marsudi, Djiteng. Pembangkitan Tenaga Listrik, LMK, Jakarta 2003

KUNCI JAWABAN EVALUASI

MATERI POKOK I

1. Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangannya menetapkan kebijakan, pengaturan, pengawasan, dan melaksanakan usaha penyediaan tenaga listrik
2. Pemerintah dan Pemerintah Daerah dilakukan oleh badan usaha milik negara dan badan usaha milik daerah. Namun demikian, badan usaha swasta, koperasi dan swadaya masyarakat dapat berpartisipasi dalam usaha penyediaan tenaga listrik
3. energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber energi terbarukan, yaitu sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut
4. Upaya Pemerintah untuk memperkecil *risk* investasi sektor ketenagalistrikan dilakukan dengan cara memberikan jaminan kepastian hukum melalui penerbitan perangkat peraturan perundang-undangan yang menjamin kegiatan pelaku usaha di sektor ketenagalistrikan, menghormati kontrak-kontrak yang telah disepakati bersama, dan penerapan *law enforcement*
5. Sistem Tenaga Listrik adalah sistem penyediaan tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pembangkit atau pusat listrik terhubung satu dengan lainnya oleh jaringan transmisi dengan pusat beban atau jaringan distribusi

MATERI POKOK II

1. d
2. c
3. a
4. b
5. d

MATERI POKOK III

1. a
2. d
3. a
4. a
5. b